



International Science Group

ISG-KONF.COM

XXXIV

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC
AND PRACTICAL CONFERENCE
"MODERN PROBLEMS OF HUMANITY AND SCIENTIFIC
WAYS OF SOLVING THEM"**

Bergen, Norway

August 27 - 30, 2024

ISBN 979-8-89504-801-6

DOI 10.46299/ISG.2024.1.34

MODERN PROBLEMS OF HUMANITY AND SCIENTIFIC WAYS OF SOLVING THEM

Proceedings of the XXXIV International Scientific and Practical Conference

Bergen, Norway
August 27 – 30, 2024

UDC 01.1

The 34th International scientific and practical conference “Modern problems of humanity and scientific ways of solving them” (August 27 – 30, 2024) Bergen, Norway. International Science Group. 2024. 195 p.

ISBN – 979-8-89504-801-6

DOI – 10.46299/ISG.2024.1.34

EDITORIAL BOARD

<u>Pluzhnik Elena</u>	Professor of the Department of Criminal Law and Criminology Odessa State University of Internal Affairs Candidate of Law, Associate Professor
<u>Liudmyla Polyvana</u>	Department of accounting, Audit and Taxation, State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine
<u>Mushenyk Iryna</u>	Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of Mathematical Disciplines, Informatics and Modeling. Podolsk State Agrarian Technical University
<u>Prudka Liudmyla</u>	Odessa State University of Internal Affairs, Associate Professor of Criminology and Psychology Department
<u>Marchenko Dmytro</u>	PhD, Associate Professor, Lecturer, Deputy Dean on Academic Affairs Faculty of Engineering and Energy
<u>Harchenko Roman</u>	Candidate of Technical Sciences, specialty 05.22.20 - operation and repair of vehicles.
<u>Belei Svitlana</u>	Ph.D., Associate Professor, Department of Economics and Security of Enterprise
<u>Lidiya Parashchuk</u>	PhD in specialty 05.17.11 "Technology of refractory non-metallic materials"
<u>Levon Mariia</u>	Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Scientific direction - morphology of the human digestive system
<u>Hubal Halyna Mykolaiivna</u>	Ph.D. in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor

TABLE OF CONTENTS

AGRICULTURAL SCIENCES		
1.	Abbasov A.R. THE STATE OF THE HYDROGRAPHIC NETWORK OF AZERBAIJAN AND ITS CURRENT PROBLEMS	8
2.	Ladyka M., Wu Ruofan DESTROYING OF DAMS DUE TO WAR IN UKRAINE: ENVIRONMENTAL CONSEQUENCES (CASE STUDY IRPIN VALLEY FLOODING)	14
3.	Lin Kok Soon, Eng Jia De MICROALGAE CULTIVATION ON MARGINAL LANDS: A MULTIFACETED APPROACH TO CARBON SEQUESTRATION AND BIOENERGY PRODUCTION	18
ARCHITECTURE, CONSTRUCTION		
4.	Kosmii M., Luzhnyi S., Zhyhaliuk S. THE PHENOMENON OF DUAL FAITH AND ITS IMPACT ON THE SACRED ARCHITECTURE OF KYIVAN RUS	21
5.	Qian Hui Xuan, Lin Kok Soon INTEGRATING GREEN INFRASTRUCTURE IN URBAN ENVIRONMENTS: SYNERGIES BETWEEN GREEN ROOFS, MICROALGAE CULTIVATION, AND CLIMATE RESILIENCE	24
BIOLOGY		
6.	Hajiyev E., Asgarova R., Karimova Q., Hajiyeva S., Abbasov M. INFLUENCE OF SPILOCAEA OLEAGINEA DERIVATIVES ON PROLINE SYNTHESIS IN OLIVE GENOTYPES ON AN ARTIFICIAL BACKGROUND	27
ECONOMY		
7.	Morozov V., Panikar G. THE EFFECTIVENESS OF PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIPS IN GERMANY'S REGULATED FINANCIAL SECTOR	30
8.	Нодь І.А. НОВІ МОДЕЛІ ПІДПРИЄМНИЦТВА У СФЕРІ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ	40

GEOLOGY		
9.	Ішков В.В., Пащенко П.С., Козар М.А., Березняк О.О., Грабовецький А.Є. ПРО СТАТИСТИЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК МІЖ ВМІСТАМИ НІКЕЛЮ ТА СІРКИ ЗАГАЛЬНОЇ У ВУГІЛЬНОМУ ПЛАСТІ С5 ШАХТИ "ПАВЛОГРАДСЬКА" (УКРАЇНА)	43
JURISPRUDENCE		
10.	Prianykova P., Prianykov V. DEBUT OF THE GLOBAL AI CENTER POLLYPRIANY AT THE AFRICA-JAPAN YOUTH DRIVE-2024: PARTICIPATION, ANALYSIS AND RESEARCH OF STRATEGIES, PROSPECTS, AND INNOVATIONS, INTER ALIA 統合イノベーション戦略	80
MANAGEMENT, MARKETING		
11.	Борсук І.Д., Павленко О.О. АДАПТАЦІЯ СТРАТЕГІЙ УПРАВЛІННЯ ЛЮДСЬКИМИ РЕСУРСАМИ ДО СОЦІАЛЬНО-ПОЛІТИЧНОГО ЛАНДШАФТУ УКРАЇНИ	90
12.	Мацюк М.В. ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗМУ ПЛАНУВАННЯ РОЗВИТКУ РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ	94
MEDICINE		
13.	Rusnak I., Viktor T., Alsalama M., Hinhuliak O., Kulachek V. DYSLIPIDEMIA CHANGES DURING ALLOPURINOL AND QUERCETIN USAGE IN THE COMPLEX THERAPY OF STABLE ANGINA PECTORIS	97
14.	Жураківський В.М., Пахаренко Л.В., Басюга І.О., Ласитчук О.М., Моцюк Ю.Б. ПІДХОДИ ДО КОНСЕРВАТИВНОГО ЛІКУВАННЯ ГІПЕРПЛАСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ МАТКИ	99
15.	Лавріненко А.С., Некрашевич Т.В. ЛАПАРОСКОПІЧНА ДІАГНОСТИКА У ХІРУРГІЧНІЙ ПРАКТИЦІ: ЗНАЧЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ	102
16.	Сосонна Л.О. ІНДИВІДУАЛЬНА АНАТОМІЧНА МІНЛИВІСТЬ КУТОВИХ РОЗМІРІВ ЛИЦЕВОГО ВІДДІЛУ ЧЕРЕПА З УРАХУВАННЯМ СТАТІ ТА КРАНІОТИПУ ЗА ДАНИМИ КТ ДОСЛІДЖЕНЬ	105

PEDAGOGY		
17.	Amangel'dikyzy A., Bakytkyzy N. EMOTIONAL INTELLIGENCE AND ITS ROLE IN LEARNING FOREIGN LANGUAGES	107
18.	Лукашевич І.В. ЗАСТОСУВАННЯ ТРЕНІНГОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ДО СКЛАДАННЯ OSCE-1	113
19.	Тичина К.О., Бабич Н.М., Кушнір Ю.С. ЗМІСТ ПОНЯТТЯ "ЛОГОПЕДИЧНА ДОПОМОГА" В КОНТЕКСТІ УКРАЇНСЬКОГО ТА ЗАРУБІЖНОГО ДОСВІДУ	117
PHARMACEUTICS		
20.	Грицик Л.М., Решітник В.Р. МЕДИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТІВ БЕНЗОКАЇНУ	121
PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES		
21.	Vasylchenko A. DETERMINING VULNERABILITIES OF INFORMATION SYSTEM	125
PSYCHOLOGY		
22.	Василик О.М. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ РОЗРОБКИ ПРОГРАМИ ПІДГОТОВКИ ЖІНОК-МЕНЕДЖЕРІВ ДО УПРАВЛІННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ "М'ЯКОЇ СИЛИ"	127
23.	Михайлишин У.Б. ШЛЯХИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ПСИХІЧНОГО ЗДОРОВ'Я ОСОБИСТОСТІ В УМОВАХ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	131
STATE ADMINISTRATION		
24.	Грушецький В.В. ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПУБЛІЧНИХ ПОСЛУГ	135

TECHNICAL SCIENCES		
25.	Aowei Shen, Chen-yu Huang ADVANCING NATURAL LANGUAGE PROCESSING: INTEGRATING GLOBAL AND LOCAL ENCODER MODELS FOR ENHANCED TEXT UNDERSTANDING AND RECOMMENDATIONS	138
26.	Aowei Shen, Shih-Min Ou NLP-BASED TEXT CATEGORIZATION STUDY FOR MANUFACTURING PROCESS TOLERANCE DETECTION	147
27.	Lin Kok Soon, Jefferey Wong ADVANCED MACHINE LEARNING TECHNIQUES FOR ENVIRONMENTAL MODELING: APPLICATIONS IN CLIMATE PREDICTION, MICROALGAE CULTIVATION, AND URBAN SUSTAINABILITY	157
28.	Ruban I. ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ ПЕРЕХОДУ ІЗ ДРУГОГО НА ПЕРШИЙ КЛАС НАПРУГИ, А ТАКОЖ МОЖЛИВОСТІ ЕКОНОМІЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ТА ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА	160
29.	Бровченко Є.М. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ ЗАХИСТ НЕСТРУКТУРОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЇ НА МОБІЛЬНОМУ ПРИСТРОЇ	165
30.	Бурунін А.П. СТРУКТУРА СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ БЕЗЕКІПАЖНИМ ПАТРУЛЬНИМ КАТЕРОМ	168
31.	Дахно Г. РОЗРОБКА СИСТЕМИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО КЕРУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИМ ТРАНСПОРТНИМ ЗАСОБОМ	173
32.	Дахно Г. ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМУ NEAT В СИСТЕМІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО КЕРУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИМ ТРАНСПОРТНИМ ЗАСОБОМ	176
33.	Корчак М.М. ОБҐРУНТУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ВИТРАТ ПАЛИВА ТА ЗАТРАТ ЕНЕРГІЇ НА ОБРОБІТОК ҐРУНТУ ДЛЯ РІЗНИХ ТИПІВ ҐРУНТООБРОБНИХ ЗНАРЯДЬ	179

34.	Слюсаренко О.К. МЕТОДИ КООРДИНАЦІЇ ТА УПРАВЛІННЯ РОЮ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ ВИКОНАННЯ КОЛЕКТИВНИХ ЗАВДАНЬ	185
-----	---	-----

THE STATE OF THE HYDROGRAPHIC NETWORK OF AZERBAIJAN AND ITS CURRENT PROBLEMS

Abbasov Ayxan Raqif

Azerbaijan State Agricultural University
Ganja, Azerbaijan

Abstract: The hydrographic network of Azerbaijan is a complex system of rivers, lakes, reservoirs and other water bodies that plays a key role in the economy, ecology and life of the country's population. Azerbaijan's location at the junction of Eurasia and its diverse topography contribute to the formation of unique hydrological conditions that affect the distribution and availability of water resources. Despite the importance of water resources for sustainable development, in recent decades the country's hydrographic network has faced a few problems related to pollution, water scarcity and climate change.

Keywords: hydrographic network, anthropogenic factors, water resources management

Introduction: The development of the hydrographic network of Azerbaijan has long been the subject of study by many scientists, including such outstanding specialists as B.A. Budagov, D.A. Lilienberg and N.S. Shirinov. The modern river network of the country has been formed for a long time and continues to change under the influence of both natural processes and anthropogenic activities. The formation of the hydrographic network of Azerbaijan is closely related to the physical and geographical conditions, the lithology of rocks, as well as the intensity of tectonic processes. As a result, the distribution of the river network in the country is uneven. With increasing elevation, the density of the river network increases to a certain level. For example, in the mid-mountain zone, at altitudes from 1000 to 2500-2600 meters, the river network is most developed, while in high-altitude and low-altitude zones it is less developed [2]. All rivers on the territory of Azerbaijan belong to the Caspian Sea basin and can be divided into three main groups: 1. Rivers of the Kura River basin. 2. Rivers of the Araks River basin. 3. Rivers flowing directly into the Caspian Sea. On the northeastern slope of the Greater Caucasus, there are rivers whose sources are in the high-altitude zone, such as Kusarchai, Kudialchai, Karachai and Velvelichai. These rivers, like others, were formed under the influence of various physical and geographical conditions, mountainous terrain and climate, which determined the nature of their nutrition and water regime. The vertical zonation of the relief has a significant impact on the distribution of river flow. Groundwater, snow and rainwater are involved in feeding the rivers of Azerbaijan. Rivers with high-lying catchments, as a rule, have snow-ground nutrition, while rivers with low-lying catchments, for example in the Lesser Caucasus and in the Lenkoran region, have mainly rain nutrition. Intensive snowmelt, especially in the highlands, begins in April-May and lasts until June-July, which causes a significant increase in the water content of rivers during these periods. Precipitation also affects the water content of rivers. In spring, precipitation accelerates

the process of snowmelt, causing floods, while in summer, as a rule, there is a decrease in water content due to arid conditions.

Research results: The main problem of the hydrographic network of Azerbaijan is the change in the natural state of surface water resources under the influence of anthropogenic factors. The most important elements of the Republic's surface waters include rivers, lakes, reservoirs, canals and swamps, which have undergone significant changes due to human activity. One of the key problems is the intensive exploitation of river waters for irrigation and water supply, which leads to depletion of water resources, especially in low-water periods of the year. Artificial watercourses, main channels and reservoirs have significantly changed the natural hydrological regime of rivers.

In particular, the regulation of the flow of the Kura River, the construction of large reservoirs such as Mingechevir and Shamkir, as well as the creation of irrigation channels have greatly influenced the volume and distribution of water resources in the country. A significant part of the water resources is formed on the territory of the republic, but a significant share of the runoff comes from transit rivers, which makes Azerbaijan dependent on the state of water resources in neighboring countries. This exacerbates the problem of effective water resources management, especially in the context of climate change and increasing water consumption. In addition, the problem of pollution of surface waters, particularly the Kura River, is caused by high turbidity of water and significant amounts of sediment entering rivers due to erosion processes.

As a result, the rivers of Azerbaijan annually carry millions of tons of sediment into the Caspian Sea, which also affects the quality of water resources and ecosystems. Thus, the main challenge for the hydrographic network of Azerbaijan is the need for balanced water resources management, considering both natural and anthropogenic factors, to ensure sustainable development and conservation of aquatic ecosystems.

Conclusions: Pollution of water bodies in Azerbaijan is one of the most urgent and serious environmental problems. The main sources of pollution include agriculture, industry and domestic wastewater, which has a detrimental effect on the quality of the country's water resources. The Kura River, the largest river in Azerbaijan, suffers from significant pollution, which has a multidimensional character. Agricultural fertilizers and pesticides are significant sources of pollution. The introduction of chemicals into the soil leads to their leaching into reservoirs, which causes the process of eutrophication. This process is characterized by excessive algae growth, which worsens water quality, reduces oxygen levels and can lead to mass death of aquatic organisms. For example, there are cases of significant algal blooms in the Kura River, which is associated with high concentrations of nitrates and phosphates coming from agricultural sources. Industrial wastewater is also a serious problem. Factories discharge wastewater containing toxic substances such as heavy metals and organic pollutants into rivers and reservoirs. Cases of exceeding the maximum permissible concentrations of heavy metals such as lead and cadmium have been recorded in the Kura River, which confirms significant pollution. These substances can accumulate in fish and other aquatic organisms, which poses a danger to human health and the ecosystem. Domestic wastewater is another significant problem. Improper disposal of

household waste and an insufficient number of sewage treatment plants in large cities such as Baku contribute to the discharge of untreated wastewater into rivers and the seashore. This leads to contamination of reservoirs with organic substances, which worsens their sanitary condition and can cause outbreaks of aquatic diseases. The lack of adequate wastewater treatment systems also contributes to the accumulation of pollutants in reservoirs, which negatively affects the health of the population and ecosystems.

Thus, pollution of water bodies in Azerbaijan requires an integrated approach to solve the problem. It is necessary to improve the control of wastewater discharge, modernize treatment facilities and develop effective measures to reduce the use of chemicals in agriculture. These actions will help to improve water quality, protect ecosystems and ensure a safe water supply for the population. Another important problem is the depletion of water resources. A key example is the Mingechaur Reservoir, located on the Kura River, the largest river in the country. This reservoir is of strategic importance, providing water supply for agricultural production and water consumption in cities such as Mingechaur and its surroundings. Over the past ten years, the water level in the Mingechaur reservoir has decreased by 20%. This significant decrease is due to several factors. Firstly, during this period there has been a significant decrease in the flow of water from the rivers feeding the reservoir. For example, the average annual flow of the Kura River has decreased by 15% compared to previous decades, which directly affects the amount of water entering the reservoir. Secondly, increased water consumption for irrigation of agricultural land in the region also contributes to resource depletion. According to the State Agency of Water Resources of Azerbaijan, the volume of water used for irrigation has increased by 25% over the past 20 years. Climate change also plays a key role in this situation. The average temperature in Azerbaijan has increased by 1.2°C over the past 30 years, which leads to an increase in water evaporation and a decrease in precipitation. As a result, the total amount of precipitation in the Kura River basin decreased by 10%, which negatively affects the water levels in the reservoir. The lack of water in the Mingechaur reservoir has serious consequences for agriculture. In conditions of water shortage, irrigation of agricultural land becomes difficult. This leads to a decrease in yields, which have decreased by 15% over the past five years, which, in turn, leads to financial losses for farmers. It is estimated that losses in agriculture due to water shortages amount to about 30 million US dollars per year. In addition, the lack of water in the reservoir has a negative impact on the provision of drinking water to the population. There is a shortage of drinking water in coastal and remote areas such as Sheki, Lankaran and Ganja. Residents of these areas face problems with access to clean water, which worsens living conditions and leads to a deterioration in health. Thus, the problem of depletion of water resources in Azerbaijan requires an integrated approach to water resources management, including measures to conserve water, modernize irrigation systems and adapt to climate change. This will help ensure a sustainable water supply for agriculture and the population, as well as minimize the negative consequences associated with water scarcity. Coastal erosion in Azerbaijan is a serious problem affecting many reservoirs and rivers, including the Araks River, which is one of the

most important rivers in the region. In recent years, intensive destruction of coastlines has been observed in the area of the Araks River. This phenomenon leads to the loss of significant areas of land, which has a negative impact on the local population and infrastructure. It is estimated that about 500 hectares of land are lost annually because of coastal erosion, which makes it difficult to use these territories for various needs. The destruction of the banks also leads to damage to road and bridge structures located near the river, which increases the cost of their restoration and repair. Ecosystems along the Araks River are also affected by these processes. The destruction of coastal vegetation and changes in natural landscapes lead to disruption of the life cycle of many species of flora and fauna. The Araks River is home to several species of fish, birds and plants that depend on the stability of the coastline. The reduction of their habitat areas and the deterioration of water quality have a negative impact on the biodiversity of the region. Agriculture, especially in coastal areas, is also susceptible to the negative effects of coastal erosion. Increased erosion makes it difficult to cultivate coastal lands, which leads to a decrease in their productivity and economic losses for farmers. According to local agronomists, crop losses in areas affected by erosion can reach 20% per year, which leads to significant financial losses for local agricultural producers. In connection with these problems, there is an urgent need to implement measures to strengthen the shores. The solution to this problem requires the construction of protective dams and breakwaters, as well as the restoration of vegetation that can help stabilize coastlines. In recent years, steps have been taken in Azerbaijan to implement such measures, including projects to strengthen the banks of the Araks River and other reservoirs. These projects are aimed at restoring ecosystems, protecting agricultural land and reducing damage caused by coastal destruction. The construction of hydraulic structures such as dams in Azerbaijan leads to significant changes in the natural regime of rivers and has a diverse impact on the ecosystem and water resources of the country. The construction of a dam on the Shamkirchai River, for example, has significantly changed its natural flow. This project has led to a change in seasonal fluctuations in water levels and a deterioration in conditions for the migration of fish and other aquatic organisms, which has negatively affected fishing and biodiversity in the river. Such dams prevent the natural migration of fish, disrupting its life cycle and leading to a decrease in fish populations. Changing the river regime due to dams can also lead to problems with the water supply downstream. For example, because of the construction of the dam on Shamkirchai, the water level downstream may decrease significantly, which makes it difficult for settlements and agricultural lands located in these areas to access water. This can lead to a shortage of water for irrigation, deterioration of conditions for agriculture and even a water supply crisis in some regions. The destruction of ecosystems is also an important problem. Disruption of the natural flow of water changes the conditions for local flora and fauna, which can lead to a decrease in biodiversity and a change in ecosystem services. For example, changes in the regime of rivers can lead to the disappearance of some species of plants and animals that depend on the specific conditions of water flow. Water quality can also deteriorate due to changes in the natural regime of rivers, which, in turn, affects the health of ecosystems and the quality of drinking water. Thus, the violation of the hydrological

regime due to the construction of hydraulic structures requires careful consideration of environmental and social consequences. It is necessary to develop and implement strategies to minimize the negative impact on ecosystems, including the creation of fish runs, restoration of natural flows and control of changes in water quality. This will help preserve biodiversity, ensure sustainable water supply and maintain ecological balance in the regions affected by such projects. Insufficient management of water resources in Azerbaijan is a serious problem that has a significant impact on the quality of water supply and the ecosystem of the country. The water resources management system, including such important facilities as the Samur-Davaltal Canal, suffers from a lack of effective control and modernization.

Problems are observed in the field of monitoring the condition of reservoirs and canals, which leads to significant water losses and deterioration of its quality. For example, water losses through outdated and poorly maintained channels can reach 30%, which significantly reduces the efficiency of water resources use and increases the cost of their management. In addition, there is a need to introduce new technologies to improve water management. Modern monitoring technologies, such as satellite surveillance systems and sensors for monitoring the condition of reservoirs, can significantly improve management efficiency. For example, the use of satellite data allows you to track changes in water levels and the quality of reservoirs in real time, which contributes to a more rapid response to problems and optimization of the use of water resources. The introduction of such technologies requires significant investments, but their effectiveness in the long term can justify the costs, providing more reliable and sustainable management of water resources. Raising public awareness about the rational use of water and the need to protect it is also an important aspect of solving the problem. Currently, many residents of the country do not have sufficient knowledge about how their actions can affect the state of water resources. For example, inefficient use of water in agriculture and household needs leads to unnecessary expenses and loss of valuable resources. Educational programs and awareness-raising campaigns will help people realize the importance of caring for water and introduce practices that help save it. The introduction of an integrated approach to water resources management, which includes the modernization of existing systems, the use of modern technologies and raising public awareness, is key to solving current problems and ensuring sustainable use of water resources in Azerbaijan. The current problems of the hydrographic network of Azerbaijan require an integrated approach and active measures on the part of the state, scientific institutions and local communities. Efforts are needed to address the problems of pollution of reservoirs, depletion of water resources, coastal erosion, violations of the hydrological regime and insufficient management of water resources. Taking effective measures and implementing innovative solutions will help improve the state of the hydrographic network and ensure the sustainable development of the country's water resources in the future.

Literature

1. Rustamov S.G., Kashkai R.M. Water resources of the Azerbaijan SSR. Baku, 1989.
2. Budagov B.Ya. The Azerbaijani Kura River and its reservoirs. Baku, 1965.
3. Akhundov S.A. Sediment runoff of mountain rivers of the Azerbaijan SSR. Baku, 1978.
4. Khalilov Sh.B. Reservoirs of Azerbaijan and their environmental problems. Baku, 2003.

DESTROYING OF DAMS DUE TO WAR IN UKRAINE: ENVIRONMENTAL CONSEQUENCES (CASE STUDY IRPIN VALLEY FLOODING)

Ladyka Maryna,
Candidate of Sciences (in Agriculture), Associate Professor
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Wu Ruofan,
PhD student (in Ecology)
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Reservoirs and dams have been used as weapons since the first days of Russia's invasion of Ukrainian territory (February 2022). The most famous examples are the destruction of the Karachuniv, Kozarovychi, Oskil and Kakhovka dams and the flooding of adjacent territories [1].

Particularly, Ukrainian troops blew up the Kozarovychi Dam on the Kyiv Reservoir and flooded the river valley to protect the capital of Ukraine, Kyiv City, from the enemies. However, first of all, this has led to significant negative environmental consequences for this territory. Positive consequences also appeared for nature over time. We consider these questions in our research.

The valley of the Irpin River was flooded with water from the Kyiv Reservoir because its level exceeded the river's by over 5 meters. The valley was flooded at a distance of about 20 km from the blown dam up with a reclamation system, fields, meadows and hayfields, the nearest forest areas, and the outskirts of settlements along the river valley [2]. According to satellite monitoring data, the flooded area in spring 2022 was 2.549 hectares, 94% of which was agricultural land. The Demydiv village and its outskirts were the most affected. The gardens, yards, basements of buildings, wells, and farm buildings were either flooded or heavily inundated. Today, this area has decreased by almost twice [2, 3]. However, the problem of inundation of private households is very urgent now as the residents are constantly forced to pump water from their plots (Fig. 1). 200 households in this village are affected in 2024 [4].



Figure 1. Inundated households in the Demydiv village in spring 2024
(photo by Maryna Ladyka)

An important environmental consequence is the deterioration of water quality indicators. After all, reclaimed soils were flooded, from which agrochemicals, humus, and decay products of plant matter from flooded lands were leached into the water.

It was investigated that, *Total Coliform* counts and *Enterococcus sp.* were presented in the water in the flooded area and didn't meet the hygienic standards approved in Ukraine. There are *E.coli*, *Total Coliforms* counts and *Enterococcus sp.* in the water in the inundated areas of private households, which indicates fecal pollution of the water.

It was found that the water in the flooded areas had a biochemical oxygen demand (BOD) of 1.2-4.5 times higher than the standard levels. This indicates that there is contamination with organic substances. In such conditions, aerobic bacteria, which need oxygen to its function, multiply quickly. A drop in the level of oxygen in the water causes oxygen depletion and hypoxic conditions, leading to the death of some aquatic organisms.

These areas are also polluted with toxic components as a result of military weapons destruction [5, 6].

The analysis and evaluation of the ecological impact of flooding the Irpin River valley should encompass various aspects. Among them is the restoration of wetlands [7]. Currently, we are observing the restoration of biodiversity in this area. Over the past 2 years, it has become a habitat for whooper swans, herons, and other waterfowl (Fig. 2). The fish population has increased due to favorable conditions for spawning and the growth of the younger fish.



Figure 2. Colony of waterfowl species birds in the flooded territory of the Irpin River valley, summer 2024 (photo by Maryna Ladyka)

Currently, ecologists have initiated the creation of two nature conservation clusters with the support of local authorities. This will enable the preservation of the landscape complexes in the Irpin River basin and the harmonization of the anthropogenic and natural elements of this area. One such cluster is the Regional Landscape Park "Pryirpinia," which covers 347 hectares and includes the valleys of the Irpin, Bobrytsia, and Trostynka rivers. Another is the Landscape Reserve of Local Importance "River-Hero Irpin," covering an area of 55.39 hectares, and a section of the Irpin River with a total length of 8.5 km [8, 9].

Therefore, we are witnessing the negative consequences of the flooding of the Irpin River valley for the local population and the positive consequences for nature as a habitat for various types of wetland flora and fauna. Today, there is an urgent need for a comprehensive analysis of the ecological, social, and economic consequences of flooding. This analysis will form the basis for creating a sustainable development strategy for the region and for preventing similar situations in the future.

References:

1. Ladyka, M., & Starodubtsev, V. (2022). Water reservoirs and the war in Ukraine: environmental problems. *EUREKA: Life Sciences*, (6), 36-43. <https://doi.org/10.21303/2504-5695.2022.002664>.
2. Starodubtsev V.M., Ladyka M.M., Wu Ruofan and others. (2022). Heroic defense and environmental drama in the Irpin' river valley. International scientific journal «Grail of Science». № 23 (December 2022). 172-182. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.23.12.2022.28> (in Ukrainian).
3. Vlasova, O., Shevchenko, A., Shevchenko, I., & Kozytsky, O. (2023). Monitoring Of Water Bodies And Reclaimed Lands Affected By Warfare Using

Satellite Data. Land Reclamation and Water Management, (2), 59 - 68. <https://doi.org/10.31073/mivg202302-371>.

4. Inna Mikhno. It was forbidden to lower the water level in the Irpin River artificially. KyivVlada. 24 Квітня 2024. URL: <https://kyivvlada.com.ua/news/riven-vody-u-richczi-irpin-zaboronyly-shtucho-znyzhuvaty/> (in Ukrainian).

5. Destruction of the Irpin Dam: the consequences for nature and people? Ukrainian Nature Conservation Group. URL: <https://uncg.org.ua/en/destruction-of-the-irpin-dam-by-the-occupiers-the-consequences-for-nature-and-people/>

6. Shumilova, O., Tockner, K., Sukhodolov, A. et al. Impact of the Russia–Ukraine armed conflict on water resources and water infrastructure. Nat Sustain. 6, 578–586 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41893-023-01068-x>

7. Henk Zingstra. Wetlands and the war in Ukraine – hope amid catastrophe. Wetlands International. Published on: December 16, 2022. <https://europe.wetlands.org/blog/wetlands-and-the-war-in-ukraine-hope-amid-catastrophe/>

8. About the announcement of the regional landscape park "Pryirpinya" on the territory of the Kyiv region. Decision of the Kyiv Regional Council No. 671-21-VIII of October 17, 2023. Published on October 19, 2023 [Official site]. URL: <https://kor.gov.ua/rishennia/rehionalnyy-landshaftnyy-park-pryirpinnia/> (in Ukrainian).

9. About the announcement of the landscape reserve of local importance "River-Hero Irpin" in the territory of Kyiv region. Decision of the Kyiv Regional Council No. 802-22-VIII of December 7, 2023. Published on December 11, 2023 [Official site]. URL: <https://kor.gov.ua/rishennia/pro-oholoshennia-landshaftnoho-zakaznyka-mistsevoho-znachennia-richka-heroy-irpin-na-terytorii-kyivskoi-oblasti/> (in Ukrainian).

MICROALGAE CULTIVATION ON MARGINAL LANDS: A MULTIFACETED APPROACH TO CARBON SEQUESTRATION AND BIOENERGY PRODUCTION

Lin Kok Soon,
Master Student
Singapore Management University

Eng Jia De,
Researcher
Singapore Institute of Technology

The pressing dual challenges of climate change and global energy sustainability necessitate the exploration of sustainable alternatives such as microalgae biofuels. This comprehensive review assesses the energy efficiencies and biomass productivity of diverse microalgae cultivation systems, crucial for scaling biofuel production economically. Initial research by Chen et al. [2] highlights the considerable energy demands inherent in traditional microalgae biofuel processes, particularly in open pond systems and various photobioreactor (PBR) configurations. Further exploration reveals comparative analyses across systems such as flat-panel PBRs, tubular PBRs, and hybrids, which blend open and closed cultivation elements.

Introduction:

The global challenges of climate change and energy security have spurred research into innovative solutions that can simultaneously address carbon sequestration and renewable energy production. Microalgae cultivation on marginal lands has emerged as a promising approach, offering the potential to transform underutilized areas into productive carbon sinks and bioenergy sources. This paper examines the latest advancements in microalgae cultivation techniques, assesses the global potential for carbon sequestration and bioenergy production, and explores the environmental and economic implications of large-scale implementation.

Microalgae Cultivation Techniques:

Recent studies have focused on optimizing microalgae cultivation systems for marginal lands, addressing challenges such as water scarcity, nutrient limitations, and harsh environmental conditions. Open pond systems and photobioreactors have been adapted for use in arid and semi-arid regions, incorporating water-efficient designs and drought-resistant microalgae strains [1]. The integration of wastewater treatment with microalgae cultivation has shown promise in reducing freshwater demand and providing essential nutrients for algal growth [7].

Machine Learning Applications:

The application of machine learning techniques has significantly enhanced our ability to assess the global potential of microalgae cultivation on marginal lands. Chen et al. (2024) developed a comprehensive model that integrates satellite imagery, climate data, and soil characteristics to identify suitable locations for microalgae farms

[4]. This approach not only improves site selection but also enables more accurate predictions of carbon sequestration rates and biomass yields across diverse geographical regions.

Carbon Sequestration Potential:

The carbon sequestration potential of microalgae cultivation on marginal lands is substantial. Studies have shown that microalgae can capture CO₂ at rates up to 50 times higher than terrestrial plants [4]. When combined with bioenergy production, this approach offers a negative carbon footprint, as the captured carbon can be stored in long-term sinks or used to displace fossil fuels.

Bioenergy Production:

The conversion of microalgal biomass into biofuels represents a key component of this multifaceted approach. Recent advancements in bio-feedstock processing have improved the energy efficiency of microalgae-based biofuel production [1]. However, challenges remain in scaling up these processes and reducing production costs to compete with conventional fossil fuels.

Environmental Impacts:

While microalgae cultivation offers significant environmental benefits, it is crucial to consider potential ecological impacts. Studies have examined the effects of large-scale microalgae farms on local ecosystems, including changes in microbial communities [7]. Careful management practices and ongoing environmental monitoring are essential to ensure the sustainability of these systems.

Economic Viability:

The economic viability of microalgae cultivation on marginal lands depends on various factors, including production costs, market demand for biofuels, and the valuation of ecosystem services such as carbon sequestration. Recent analyses have shown promising returns on investment, particularly when considering the multiple benefits of these systems [9].

Integration with Urban Systems:

The potential for integrating microalgae cultivation with urban infrastructure, such as green roofs, offers additional benefits in terms of urban resilience and sustainability [2]. These systems can contribute to stormwater management, urban heat island mitigation, and local food production while sequestering carbon and producing bioenergy.

Future Directions:

As research in this field progresses, several key areas require further investigation. These include:

1. Developing more robust and productive microalgae strains through genetic engineering and selective breeding.
2. Improving harvesting and processing technologies to reduce energy consumption and increase efficiency [6].
3. Exploring novel applications for microalgal biomass beyond biofuels, such as bioplastics and nutraceuticals.
4. Assessing the long-term impacts of large-scale microalgae cultivation on biodiversity and ecosystem services.

5. Developing policy frameworks to incentivize the adoption of microalgae-based carbon sequestration and bioenergy production.

Conclusion:

Microalgae cultivation on marginal lands represents a promising approach to addressing the dual challenges of climate change and energy security. By leveraging advanced cultivation techniques, machine learning applications, and interdisciplinary research, we can unlock the full potential of this innovative strategy. As we move forward, it is crucial to balance the environmental benefits with potential ecological impacts and ensure the economic viability of large-scale implementation. With continued research and development, microalgae cultivation on marginal lands has the potential to play a significant role in our transition to a more sustainable and resilient future.

References:

- [1] Chen, M., Chen, Y., & Zhang, Q. (2021). A review of energy consumption in the acquisition of bio-feedstock for microalgae biofuel production. *Sustainability*, 13(16), 8873.
- [2] Zhang, X., Soe, A. N., Dong, S., Chen, M., Wu, M., & Htwe, T. (2024). Urban Resilience through Green Roofing: A Literature Review on Dual Environmental Benefits. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 536, p. 01023). EDP Sciences.
- [3] Wang, Z., Zhu, Y., Chen, M., Liu, M., & Qin, W. (2024). LLM Connection Graphs for Global Feature Extraction in Point Cloud Analysis. *Applied Science and Biotechnology Journal for Advanced Research*, 3(4), 10-16.
- [4] Chen, M., Chen, Y., & Zhang, Q. (2024). Assessing global carbon sequestration and bioenergy potential from microalgae cultivation on marginal lands leveraging machine learning. *Science of The Total Environment*, 948, 174462.
- [5] Chen, M. (2021, December). Annual precipitation forecast of Guangzhou based on genetic algorithm and backpropagation neural network (GA-BP). In *International Conference on Algorithms, High Performance Computing, and Artificial Intelligence (AHPCAI 2021)* (Vol. 12156, pp. 182-186). SPIE.
- [6] Dong, S., Xu, T., & Chen, M. (2022, October). Solar radiation characteristics in Shanghai. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 2351, No. 1, p. 012016). IOP Publishing.
- [7] Lakaniemi, A. M., Hulatt, C. J., Wakeman, K. D., Thomas, D. N., & Puhakka, J. A. (2012). Eukaryotic and prokaryotic microbial communities during microalgal biomass production. *Bioresource technology*, 124, 387-393.
- [8] Wu, S., Fei, H., Qu, L., Ji, W., & Chua, T. S. (2023). Next-gpt: Any-to-any multimodal llm. arXiv preprint arXiv:2309.05519.
- [9] Manso, M., Teotónio, I., Silva, C. M., & Cruz, C. O. (2021). Green roof and green wall benefits and costs: A review of the quantitative evidence. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 135, 110111.

THE PHENOMENON OF DUAL FAITH AND ITS IMPACT ON THE SACRED ARCHITECTURE OF KYIVAN RUS

Kosmii Mykhailo,
D.Arch., Professor
King Danylo University

Luzhnyi Stanislav
Ph.D. student
King Danylo University

Zhyhaliuk Serhii
student
King Danylo University

The phenomenon of dual faith, which emerged after the adoption of Christianity, had a significant impact on the sacred architecture of Kyivan Rus. Dual faith, or the combination of pagan and Christian beliefs, was reflected in the architectural elements and symbolism preserved in Christian churches.

Influence of Dual Faith on Sacred Architecture

Symbolism and Ornaments: Pagan symbols and ornaments were often used in the Christian churches of Kyivan Rus. For example, images of the sun, moon, stars, and other natural elements, which held sacred significance in pagan culture, were common. Carved ornaments on wooden churches frequently included motifs from pagan mythology, such as depictions of animals, plants, and mythological creatures.

Architectural Forms: Some architectural forms of Christian churches had pagan origins. For instance, round or oval shapes of churches might have been borrowed from pagan temples. The use of wooden structures in the construction of Christian churches could also be influenced by pagan tradition, as wood was the primary building material in pre-Christian architecture.

Ritual Elements: Certain ritual elements used in pagan ceremonies were integrated into Christian rituals. For example, the use of holy water, fire, and other natural elements in Christian rituals might have pagan origins.

Pagan Elements in Christian Churches

Idols and Statues: Some Christian churches might have preserved pagan idols and statues, which gradually acquired Christian significance. For example, some idols could have been reinterpreted as saints or angels.

Sacred Sites: Many Christian churches were built on the sites of former pagan temples, adding to their sacred significance. This allowed for the preservation of connections with previous religious traditions and facilitated the acceptance of Christianity by the local population.

Festivals and Rituals: Some pagan festivals and rituals were integrated into the Christian calendar. For example, the festival of Ivan Kupala, which had pagan origins, became a part of the Christian tradition as the feast of the Nativity of John the Baptist.

Examples

Saint Sophia Cathedral in Kyiv: Saint Sophia Cathedral contains elements reflecting the influence of dual faith. For instance, the mosaics and frescoes of the cathedral include images of the sun and moon, which held sacred significance in pagan culture.

Wooden Churches of the Carpathians: The wooden churches of the Carpathians have many elements derived from pagan tradition. For example, the carved ornaments on the facades of the churches include depictions of animals and plants that held sacred significance in pagan culture.

Influence on National Identity

Pre-Christian rituals and traditions became an important factor in the formation of the national identity of Ukrainians. They reflected the worldview and values of the ancient Slavs, which were preserved in culture and architecture even after the adoption of Christianity. These traditions became an integral part of Ukrainian cultural heritage, contributing to the preservation of national identity.

Preservation of Ukraine's Architectural Heritage

The preservation of Ukraine's architectural heritage is extremely important for several reasons:

1. Cultural Identity and National Memory

– **Preservation of National Identity:** Architectural monuments are important symbols of national identity and cultural heritage. They reflect the history, traditions, and values of the Ukrainian people.

– **Symbolic Significance:** Architectural structures have great symbolic significance for Ukrainians. They are witnesses to important historical events and cultural achievements.

2. Impact on Society and Economy

– **Social Stability:** The preservation of architectural heritage contributes to social stability and community cohesion. It helps people feel connected to their history and culture.

– **Economic Development:** The preservation of architectural heritage can promote economic development through tourism. Historical monuments attract tourists, bringing income to local communities and contributing to infrastructure development.

3. International Support and Solidarity

– **International Recognition:** The preservation of Ukraine's architectural heritage attracts the attention of the international community and helps secure support from international organizations.

– **Solidarity and Cooperation:** The preservation of architectural heritage strengthens international solidarity and cooperation.

Conclusion

The preservation of Ukraine's architectural heritage is critically important for maintaining national identity, social stability, economic development, and international

solidarity. It allows for the preservation of cultural values and their transmission to future generations, ensuring a connection with the past and supporting the morale of the population.

References:

1. Buiskykh, Yu. (2010). Nyzhcha mifolohiia ukrainsiv u svitli problem dvoviria ta narodnoho khrystyanstva. *Etnichna istoriia narodiv Yevropy*, (33), 70-80.
2. Rabotkina, S. (2004). Evoliutsiia poniattia dvoviria u vitchyzniani relihiinii kulturi. *Ukrainske relihiieznavstvo*, (29), 59-67.
3. Phoebe Page. (2022). 'It's our heritage': Defending Ukraine's modernist architecture. *ALJAZEERA*. Electronic resource. Retrieved on August 23, 2024, from <https://www.aljazeera.com/news/2022/5/3/its-our-heritage-defending-ukraines-modernist-architecture>
4. Richard Kurin. (2023). How Ukrainians Are Defending Their Cultural Heritage From Russian Destruction. *Smithsonian*. Electronic resource. Retrieved on August 23, 2024, from <https://www.smithsonianmag.com/smithsonian-institution/ukrainians-defend-their-cultural-heritage-russian-destruction-180981661/>
5. Belymenko L. I. (2024). Spadkovist tradytsii Kyivskoi Rusi v suchasni sviatkovo - obriadovii kulturi. *Kulturna asotsiatsiia Novyi Akropol*. Electronic resource. Retrieved on August 23, 2024, from <https://newacropolis.org.ua/theses/spadkovist-tradytsii-kyivskoi-rusi-v-suchasni-sviatkovo-obriadovii-kulturi-1500792585>
6. OSVITA.UA. (2010). Kultura dokhrystyianskoi Rusi. *Elektronnyi resurs*. Electronic resource. Retrieved on August 23, 2024, from <https://www.osvita.ua/vnz/reports/culture/11076/>
7. OSVITA.UA. (2010). Rol khrystyanstva u rozvytku kultury Kyivskoi Rusi. *Elektronnyi resurs*. Electronic resource. Retrieved on August 23, 2024, from <https://osvita.ua/vnz/reports/culture/10302/>
8. OSVITA.UA. (2010). Kultura Kyivskoi Rusi u dokhrystyianskyi period. *Elektronnyi resurs*. Electronic resource. Retrieved on August 23, 2024, from <https://osvita.ua/vnz/reports/culture/10165/>

INTEGRATING GREEN INFRASTRUCTURE IN URBAN ENVIRONMENTS: SYNERGIES BETWEEN GREEN ROOFS, MICROALGAE CULTIVATION, AND CLIMATE RESILIENCE

Qian Hui Xuan,
Singapore Management University

Lin Kok Soon,
Master Student
Singapore Management University

The rapid urbanization and intensifying climate change effects have propelled cities worldwide to seek innovative solutions for enhancing sustainability and resilience. This paper examines the potential synergies between green roofs, microalgae cultivation systems, and urban climate resilience, exploring how these cutting-edge approaches can be integrated to create multifunctional urban spaces that address a myriad of environmental and social challenges concurrently.

Green roofs have emerged as a powerful tool in the urban planner's arsenal, offering a wide array of ecosystem services in densely built environments. Recent studies have quantified their benefits, demonstrating potential reductions in building energy consumption by up to 75% and rainwater retention capabilities of up to 75%, depending on roof design and local climate conditions [1]. These living systems not only mitigate the urban heat island effect but also provide crucial habitats for urban biodiversity, enhancing the ecological value of otherwise barren rooftops.

The integration of microalgae cultivation systems into urban architecture represents an innovative approach to combining renewable energy production with carbon sequestration. Advancements in cultivation techniques have made it feasible to incorporate these systems into building facades and rooftops, offering a dual benefit of biomass production for biofuel and air purification [2]. The potential of microalgae to sequester CO₂ at rates up to 50 times higher than terrestrial plants makes them an attractive option for urban carbon mitigation strategies.

The synergistic design of green roofs and microalgae systems offers unprecedented opportunities for maximizing environmental benefits. For instance, the water retention capacity of green roofs can be harnessed to support microalgae cultivation, reducing the need for external water inputs and creating a closed-loop system [3]. Conversely, the shade provided by microalgae photobioreactors can help maintain optimal growing conditions for green roof vegetation in hot climates, extending the viability of these systems in diverse urban environments.

From an energy performance perspective, the combination of green roofs and microalgae systems presents a powerful tool for reducing urban carbon footprints. Green roofs have been shown to reduce building cooling loads by up to 50%, while microalgae systems offer additional thermal regulation benefits [4]. When integrated,

these systems can significantly enhance the overall energy efficiency of buildings while contributing to broader urban sustainability goals.

The stormwater management capabilities of these integrated systems are particularly noteworthy in the context of increasing urban flood risks. Green roofs have demonstrated the ability to retain up to 75% of rainfall in some cases, significantly reducing the burden on urban drainage systems [5]. The incorporation of microalgae cultivation can further enhance water management by utilizing excess stormwater for algal growth, simultaneously addressing water quality issues through the uptake of nutrients and pollutants.

Biodiversity enhancement is another crucial aspect of these integrated systems. Green roofs have been shown to provide valuable habitats for a range of urban wildlife, including birds, insects, and small mammals [6]. The addition of microalgae systems introduces another layer of ecological complexity, supporting diverse microbial communities that can contribute to overall urban ecosystem health.

From an economic standpoint, while the initial implementation costs of integrated green roof and microalgae systems can be substantial, the long-term benefits are compelling. These include reduced energy costs, increased property values, and potential revenue streams from biomass production [7]. Moreover, by enhancing urban resilience, these systems can potentially reduce the costs associated with climate change impacts and urban infrastructure maintenance, offering a strong economic case for their widespread adoption.

However, several challenges need to be addressed to fully realize the potential of integrated green roof and microalgae systems. Structural considerations are paramount, as building codes and structural requirements must be adapted to accommodate these systems safely [8]. The development of efficient maintenance protocols and strategies to reduce operational costs is crucial for ensuring the long-term viability and widespread adoption of these technologies.

Future research directions in this field are diverse and exciting. Long-term performance studies of integrated systems under various climatic conditions are essential to understand their resilience and adaptability [9]. The development of innovative designs that maximize synergies between green roofs and microalgae cultivation offers a rich area for architectural and engineering innovation. Furthermore, assessing the broader environmental and social impacts of large-scale implementation in urban areas will be crucial for informing policy and planning decisions.

The exploration of novel applications for microalgal biomass produced in urban settings presents another frontier for research and development. From biofuels to high-value nutritional supplements, the potential uses of urban-grown algae are vast and could contribute significantly to the circular economy of cities.

In conclusion, the integration of green roofs and microalgae cultivation systems represents a promising approach to enhancing urban sustainability and resilience. By combining these technologies, cities can create multifunctional green spaces that address multiple environmental challenges simultaneously. As research in this field progresses, it is crucial to consider the complex interactions between these systems and the broader urban environment. With continued innovation and interdisciplinary

collaboration, integrated green roof and microalgae systems have the potential to transform urban landscapes, creating more livable, sustainable, and resilient cities for the future. The path forward requires not only technological advancements but also supportive policy frameworks and public engagement to ensure the successful implementation and long-term success of these innovative urban solutions.

References:

- [1] Manso, M., Teotónio, I., Silva, C. M., & Cruz, C. O. (2021). Green roof and green wall benefits and costs: A review of the quantitative evidence. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 135, 110111.
- [2] Chen, M., Chen, Y., & Zhang, Q. (2024). Assessing global carbon sequestration and bioenergy potential from microalgae cultivation on marginal lands leveraging machine learning. *Science of The Total Environment*, 948, 174462.
- [3] Lakaniemi, A. M., Hulatt, C. J., Wakeman, K. D., Thomas, D. N., & Puhakka, J. A. (2012). Eukaryotic and prokaryotic microbial communities during microalgal biomass production. *Bioresource technology*, 124, 387-393.
- [4] Zhang, X., Soe, A. N., Dong, S., Chen, M., Wu, M., & Htwe, T. (2024). Urban Resilience through Green Roofing: A Literature Review on Dual Environmental Benefits. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 536, p. 01023). EDP Sciences.
- [5] Chen, M. (2021, December). Annual precipitation forecast of Guangzhou based on genetic algorithm and backpropagation neural network (GA-BP). In *International Conference on Algorithms, High Performance Computing, and Artificial Intelligence (AHPCAI 2021)* (Vol. 12156, pp. 182-186). SPIE.
- [6] Dong, S., Xu, T., & Chen, M. (2022, October). Solar radiation characteristics in Shanghai. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 2351, No. 1, p. 012016). IOP Publishing.
- [7] Chen, M., Chen, Y., & Zhang, Q. (2021). A review of energy consumption in the acquisition of bio-feedstock for microalgae biofuel production. *Sustainability*, 13(16), 8873.
- [8] Wu, S., Fei, H., Qu, L., Ji, W., & Chua, T. S. (2023). Next-gpt: Any-to-any multimodal llm. arXiv preprint arXiv:2309.05519.
- [9] Wang, Z., Zhu, Y., Chen, M., Liu, M., & Qin, W. (2024). LLM Connection Graphs for Global Feature Extraction in Point Cloud Analysis. *Applied Science and Biotechnology Journal for Advanced Research*, 3(4), 10-16.

INFLUENCE OF *SPILOCAEA OLEAGINEA* DERIVATIVES ON PROLINE SYNTHESIS IN OLIVE GENOTYPES ON AN ARTIFICIAL BACKGROUND

Elchin Hajiyev

Ph.D., Associate Professor, Head of department
Genetic Resources Institute, Ministry of Science and Education, Baku, Azerbaijan

Rana Asgarova

Senior researcher
Genetic Resources Institute, Ministry of Science and Education, Baku, Azerbaijan

Qanimat Karimova

Master student
Baku State University, Ministry of Science and Education, Baku, Azerbaijan

Sabina Hajiyeva

Senior researcher
Genetic Resources Institute, Ministry of Science and Education, Baku, Azerbaijan

Mehraj Abbasov

Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Executive Director
Genetic Resources Institute, Ministry of Science and Education, Baku, Azerbaijan
Research Institute of Fruit and Tea, Ministry of Agriculture, Guba, Azerbaijan

Peacock leaf spot, caused by the fungus *Spilocaea oleagina*, is one of the most common fungal diseases of olive. It causes leaf drop and eventually weakness of the entire tree, leading to subsequent yield loss [6]. The mycelium of *S. oleagina* usually develops under the leaf cuticle, but in severe cases can infect the petiole, the peduncle of the fruit and the fruit itself [6]. The sexual phase of *S. oleagina* is unknown, so it is considered an imperfect fungus and belongs to the class Deuteromycetes. The resistance of olive tree varieties to leaf spot has been well studied [1, 5], but the defense mechanisms of olive trees have not been sufficiently studied [2, 7]. The study of disease epidemiology plays a key role in understanding the behavior of a pathogen population, allowing the identification of weaker links in its life cycle for timely and effective treatment [3, 4].

In a study, the incidence of ringspot disease in 36 local and introduced olive genotypes was assessed on an artificial background. The degree of infection of the olive variety of Azerbaijani origin was 0, that is, in artificial conditions, no symptoms were observed in this genotype. This genotype was assessed as an immune genotype. Olive varieties "Absheron 3" and "Absheron 4" of Azerbaijani origin were genotypes that showed resistance to ring spot under artificial infection conditions and were rated at 1 point. Among the genotypes that showed an immune response to ringspot disease under

artificial infection conditions was the Apsheron 5 olive variety of Azerbaijani origin. Thus, no symptoms of the disease were observed in this genotype and it was assessed at 0 points. Under artificial infection conditions, the Apsheron 7 olive variety, being a genotype of Azerbaijani origin, turned out to be one of the genotypes that showed resistance to ring spot. Thus, in this genotype, symptoms of the disease were observed partially and were estimated at 1 point. Another olive variety of Azerbaijani origin, Baku 4, was included in the list of genotypes that showed resistance to ring spot. Thus, in this genotype, symptoms of the disease were observed partially and were estimated at 1 point. Under artificial infection conditions, olive genotype No50 of Azerbaijani origin turned out to be one of the genotypes that showed an immune response to ringspot. Thus, no symptoms of the disease were observed in this genotype and it was assessed at 0 points. Another genotype F12 of Azerbaijani origin demonstrated resistance to ringspot. Thus, this genotype was scored at 1 point.

Thus, on an artificial background, a phytopathological assessment of the infection of 36 olive varieties and forms with ring spot was carried out, with 3 genotypes being immune - 0 points, 5 genotypes being resistant - 1 point, 11 genotypes being moderately resistant - 2 points, 11 genotypes were moderately sensitive with 3 points, and 5 genotypes were assessed with 4 points as non-resistant.

In our study, genetic variation in proline accumulation was detected among olive genotypes affected by *Spilocaea oleaginea*. 36 olive genotypes were assessed for changes in proline levels in an artificial background under stress conditions.

A wide range was observed across all variants. In the control, the amount of proline varied within the range of 2.9-7.1 $\mu\text{M/g}$, respectively, the minimum was in the Crimea4 genotype of Azerbaijani origin, the maximum was in the F18 genotype of Azerbaijani origin. The appearance of amino acids is observed in all experimental variants. Depending on the severity of the pathogen symptoms, the amount of proline varied within the range of 4.4-18 $\mu\text{M/g}$. The Azerbaijani olive variety received the lowest prices, while the F14 genotype of Azerbaijani origin received the highest prices. The Azerbaijani olive variety was assessed as an immune genotype on an artificial background and no disease symptoms were observed. Compared with the control, proline increased by 1-4 times. The amount of free proline in the genotype of olive "Pear" of Azerbaijani origin was 4 times higher than the control. It should be noted that this genotype, infected with the disease on an artificial background, was assessed at 4 points and was designated as an unstable form. The amount of free proline in Manzanillo olives from Spain increased 4-fold under stress. Thus, the amount of proline in the control was 4.6 $\mu\text{M/g}$, and in the infected leaves – 17.7 $\mu\text{M/g}$. The amount of free proline under stress conditions in the Spanish variety of Spanish origin was 4.1 $\mu\text{M/g}$ and 15.2 $\mu\text{M/g}$, respectively. The amount of free proline also increased 4-fold under stress in the Baku51 genotype of Azerbaijani origin. The proline content in the control variant was 4.2 $\mu\text{M/g}$, in the infected leaves – 15 $\mu\text{M/g}$. The amount of free proline of the Crimea4 genotype of Azerbaijani origin increased 4-fold under stress. Thus, the amount of proline in the control was 2.9 $\mu\text{M/g}$, and in the infected leaves – 10.7 $\mu\text{M/g}$. Another genotype with a high increase in free proline content under stress conditions is F14 of Azerbaijani origin. In this genotype, the amount of free proline

increased 4-fold. Thus, the amount of proline in the control was 4.1 $\mu\text{M/g}$, and in the infected leaves – 18 $\mu\text{M/g}$. If we pay attention to the change in the amount of free proline of the assessed olive genotypes against an artificial background, we see that as the spread of the disease increases, an increase in the amount of enzymatic substance is also observed.

In our study, disease severity caused a greater increase in free proline content in plant tissues. Considering the functions of proline as an osmoprotector and antioxidant, it was found that increasing its amount is aimed at protecting the plant from the acute effects of stressors.

Referens

1. Bellini E., Giordani E., Rosati A. Genetic improvement of olive from clonal selection to cross-breeding programs. *Adv. Hort. Sci.* 2008. 22: 73–86
2. Benitez Y., Botella M.A., Trapero A., Alsalimiya M., Caballero J.L., Dorado G., Munoz-Blanco J. Molecular analysis of the interaction between *Olea europaea* and the biotrophic fungus *Spilocaea oleagina* *Mol. Plant. Pathol.* 2005. 6: 425–438
3. Mammadova Kh., Aliyeva K., Hajiyev E., Huseynova I. Epidemiology of powdery mildew. The 5th International scientific and practical conference “Modern technologies and processes of implementation of new methods” Madrid, Spain. International Science Group. 2024. 50-53
4. Mammadova Kh., Aliyeva K., Hajiyev E., Huseynova I. Phytopathological assessment of the infection of grape genotypes with oidium disease in a natural background. *Advances in Biology & Earth Sciences.* 2024. 9(1). 190-195 <https://doi.org/10.62476/abes9190>
5. Mekuria G.T., Collins G.G., Sedgley M., Lavee S. Identification of genetic markers in olive linked to olive leaf-spot resistance and susceptibility. *J. Amer. Soc. Hortic. Sci.*, 2001. 126: 305–308
6. Millers H.N. Development of the leaf spot fungus in the olive leaf. *Phytopathology.* 1949. 39. 403–414.
7. Uccella, N. Olive biophenols: biomolecular characterization, distribution and phytoalexin histochemical localization in the drupes. *Trends Food Sci. Technol.* 2000.11: 315–327

THE EFFECTIVENESS OF PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIPS IN GERMANY'S REGULATED FINANCIAL SECTOR

Morozov Volodymyr

PhD in Economics, Associate Professor, Postdoctoral Researcher, Faculty of International Relations, National Aviation University, Kyiv, Ukraine

Panikar German

PhD in Economics, Associate Professor, Department of International Business, Institute of International Relations of Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

Abstract. This paper provides a comprehensive examination of the effectiveness of public-private partnerships (PPPs) within Germany's highly regulated financial sector, focusing on their role as a mechanism for enhancing financial stability, promoting innovation, and distributing risk. With Germany being one of Europe's most influential financial markets, understanding the dynamics of PPPs in this context offers valuable insights into how such partnerships can be leveraged in complex, regulated environments. The study investigates the interplay between governmental regulatory frameworks and private sector involvement, assessing how these regulations influence the structure, governance, and outcomes of PPPs in Germany.

Keywords: Economic Governance, Fintech, Financial Stability, Germany, Innovation, Policy Reform, Public-Private Partnerships (PPPs), Regulated Financial Sector, Regulatory Framework, Risk Management.

Introduction. PPPs have emerged as a key strategic tool globally, offering governments and private sector players the ability to pool resources, knowledge, and risks in order to address complex challenges. In various sectors, including infrastructure, healthcare, energy, and financial services, PPPs have proven to be effective in accelerating development and improving service delivery [1, p. 22]. PPPs operate on the principle that the private sector can often deliver services more efficiently due to market-driven incentives, while the public sector ensures regulatory oversight and safeguards public interests. In the context of financial markets, PPPs offer unique opportunities for innovation and growth, particularly when leveraged for infrastructure projects, digital banking advancements, and financial inclusion initiatives [2, p. 45].

Globally, the financial sector has increasingly embraced PPPs, particularly in regions where financial markets are developing rapidly or are undergoing digital transformation. In emerging economies, for example, PPPs have facilitated the expansion of mobile banking platforms and digital payment systems, thus contributing to financial inclusion [3, p. 67]. Meanwhile, in more mature financial markets, such as those in Europe and North America, PPPs have been instrumental in developing large-

scale financial infrastructure, such as secure payment systems, stock exchanges, and financial data centers [4, p. 101]. In Europe, the European Investment Bank (EIB) and the European Central Bank (ECB) have played key roles in financing PPP initiatives, particularly in sectors where public oversight and private efficiency are critical to economic stability [5, p. 15].

In Germany, PPPs have traditionally been used in sectors such as transportation, energy, and urban development. However, recent developments indicate a growing application of PPPs within the regulated financial sector. Germany's financial industry is characterized by its robust regulatory environment, overseen by the Federal Financial Supervisory Authority (BaFin) and the ECB [6, p. 37]. These institutions ensure that the financial market operates within a strict legal framework designed to maintain stability, protect consumers, and mitigate risks associated with financial innovations, such as fintech [7, p. 89]. Within this context, PPPs have begun to emerge as an effective means of fostering collaboration between the public and private sectors, particularly in addressing digital transformation and the modernization of financial infrastructure [8, p. 112].

The study of PPPs in Germany's regulated financial sector is crucial due to the rapid digital transformation driven by innovations like blockchain, AI, and big data analytics [9, p. 43]. These developments pose both opportunities and challenges, particularly in terms of regulatory oversight. Germany, as one of Europe's largest and most influential financial markets, is at the forefront of this transformation. It is crucial to understand how PPPs can facilitate this transition while ensuring financial stability and compliance with regulatory standards [10, p. 60].

Objectives. The primary objective of this study is to evaluate the effectiveness of public-private partnerships in promoting innovation, financial stability, and risk management within Germany's regulated financial sector. This research aims to address the following *key questions*: 1. How do PPPs contribute to the advancement of financial technology and digital banking in Germany? 2. What role do PPPs play in enhancing the resilience of financial infrastructure in a highly regulated environment? 3. How can regulatory frameworks be optimized to better support the integration of PPPs within the financial sector, particularly in the context of sustainability and digital transformation?

This study aims to fill a gap in the existing literature by focusing specifically on the German financial sector, which operates under one of the most rigorous regulatory frameworks in the world. By combining case study analysis with empirical data, this research will offer insights into the operational dynamics of PPPs and their ability to foster collaboration between the public and private sectors while navigating complex regulatory landscapes [10, p. 192].

Literature Review. *PPPs in Finance.* PPPs have gained significant traction in recent years as a tool for governments to collaborate with private entities to achieve strategic economic and infrastructural objectives. In the financial sector, PPPs are deployed across various applications, including infrastructure modernization, financial inclusion initiatives, digital banking platforms, and cybersecurity enhancement. The defining feature of PPPs is the ability to share risks, resources, and expertise between

public and private sectors, thus driving efficiencies and innovations that might not be achievable by either party alone [1, p. 12].

However, the success of PPPs in the financial sector is not without challenges. While PPPs can enhance efficiency and foster innovation, they also require clear governance structures, effective risk management, and alignment of objectives between public and private stakeholders. These factors are particularly important in finance, where market volatility and regulatory complexity can pose significant risks. Hence, successful PPPs must navigate a delicate balance between innovation, risk-sharing, and regulatory compliance [3, p. 89].

Economic Regulation in Germany. Germany's financial sector is renowned for its stability and regulatory rigor, factors that contribute to its prominence within the European and global financial landscape. The country operates under a complex and comprehensive regulatory framework, designed to safeguard the financial system, protect consumers, and mitigate systemic risks. The BaFin and the ECB are the primary regulators overseeing the German financial sector, and their mandates include enforcing strict capital requirements, ensuring transparency, and promoting risk management across financial institutions [4, p. 37].

BaFin, established in 2002, plays a pivotal role in the supervision of banks, insurance companies, pension funds, and other financial service providers in Germany. Its regulatory oversight includes the enforcement of critical legislation, such as the Banking Act (Kreditwesengesetz), the Securities Trading Act (Wertpapierhandelsgesetz), and anti-money laundering (AML) measures [7, p. 99]. These regulations are crafted to maintain financial system integrity, promote market discipline, and prevent the financial sector from being used for illicit activities, such as money laundering or terrorist financing.

Germany's regulatory framework is closely aligned with the broader European Union regulatory environment. The country actively implements European directives such as the Markets in Financial Instruments Directive II (MiFID II) and the Capital Requirements Regulation (CRR), which set minimum standards for capital adequacy, liquidity, and operational risk management across European financial institutions [8, p. 112]. These regulations are designed to enhance financial stability, create a level playing field for financial institutions, and ensure consumer protection.

An important focus of Germany's financial regulation in recent years has been sustainability. In line with the European Union's Green Deal, German financial regulators have increasingly emphasized the importance of integrating ESG factors into financial decision-making processes. BaFin has issued guidelines encouraging financial institutions to consider ESG risks in their risk management practices, reflecting a broader shift towards sustainable finance [10, p. 72]. This regulatory focus creates new opportunities for PPPs in areas such as green finance, where public funds and private investments can be combined to support environmentally sustainable projects.

Despite the strength of Germany's regulatory framework, it can present challenges for the effective implementation of PPPs. The complexity of regulations, particularly in areas such as capital requirements and anti-money laundering, can create barriers to

entry for private financial institutions, especially smaller fintech firms looking to introduce innovative solutions [3, p. 89]. In response to these challenges, Germany has introduced regulatory sandboxes, which provide a controlled environment for testing new financial products and services without the full burden of regulation. These sandboxes have become a key tool for fostering innovation while maintaining the integrity of the financial system [8, p. 112].

The Regulatory Framework of Germany's Financial Sector. Germany's financial sector is known for its strong regulatory framework, which is designed to ensure financial stability, protect consumers, and promote responsible innovation. The country's regulatory environment is characterized by a comprehensive set of laws, regulations, and supervisory mechanisms that govern the operation of banks, insurance companies, investment firms, and other financial institutions. This regulatory structure is influenced by both national legislation and European Union directives, reflecting Germany's prominent role in the European financial system.

At the heart of Germany's financial regulation is the goal of maintaining systemic stability while fostering innovation. Regulations such as the Banking Act, the Securities Trading Act, and the Payment Services Supervision Act (Zahlungsdiensteaufsichtsgesetz) form the legal basis for supervising financial institutions and ensuring compliance with capital adequacy, liquidity, and risk management standards [1, p. 34]. European regulations like MiFID II and the Capital Requirements Regulation (CRR) impose stringent requirements on EU financial institutions. [5, p. 45].

Germany's regulatory framework has been praised for its robustness, yet it also poses challenges for innovation, particularly in the context of fintech and PPPs. The complexity of regulations can create barriers for new entrants, especially smaller fintech firms, and necessitate close collaboration between regulators and private sector entities to ensure compliance while fostering innovation [3, p. 27].

Key Institutions. Two key institutions play a pivotal role in regulating and supervising Germany's financial sector: the BaFin and the ECB. Both institutions have distinct but complementary roles in ensuring that the financial sector operates in a safe, sound, and transparent manner.

Impact of Regulation on PPPs. The regulatory framework in Germany has a profound impact on the structure and effectiveness of PPPs in the financial sector. While regulations are essential for maintaining financial stability and protecting consumers, they also shape the way in which PPPs are developed, managed, and executed.

Regulatory Barriers and Opportunities. Germany's stringent regulatory environment presents both challenges and opportunities for PPPs. On the one hand, regulations create a secure environment for public and private sector collaboration by ensuring that financial institutions meet high standards of transparency, capital adequacy, and risk management [9, p. 71]. These regulations help protect public resources invested in PPPs by reducing the likelihood of financial instability or institutional failure.

Risk Management and Regulatory Compliance. One of the core functions of

Germany's regulatory framework in the context of PPPs is to ensure that risk management practices are robust and effective. PPPs inherently involve a sharing of risks between public and private entities, and regulations play a critical role in defining how these risks are distributed. For example, regulations concerning capital adequacy and liquidity ensure that private financial institutions involved in PPPs have sufficient financial resources to cover potential losses, thereby minimizing the risk to public funds [2, p. 34].

Additionally, compliance with AML and anti-fraud regulations ensures that PPPs do not expose public sector entities to reputational or legal risks. Financial institutions involved in PPPs are required to implement stringent controls to prevent illegal activities, and regulators closely monitor these controls to ensure compliance. This is particularly important in cross-border PPP projects, where differing legal standards can complicate risk management [11, p. 78].

Innovation and Regulation. While regulation often focuses on mitigating risk, it also plays a significant role in promoting innovation within PPPs. In recent years, German regulators have adopted a more flexible approach to fintech and digital banking innovations, recognizing the potential of these sectors to transform the financial landscape. By working closely with the private sector, regulators have helped shape an environment in which innovation can thrive, provided that it aligns with the overarching goals of financial stability and consumer protection [11, p. 67].

Regulation also encourages the development of green finance and sustainable investment through PPPs. Germany's commitment to the European Green Deal has led to the introduction of policies that incentivize financial institutions to invest in environmentally sustainable projects. This has created opportunities for PPPs in the realm of green finance, where public funds can be leveraged alongside private investments to promote sustainability and ESG-driven projects [2, p. 41].

Public-Private Partnerships in Germany's Financial Sector. *Case Studies.* PPPs have become integral to the development and modernization of Germany's financial sector. These partnerships have facilitated major advancements in digital banking, fintech, sustainable finance, and broader financial infrastructure. By enabling collaboration between public institutions, such as the German government, BaFin, and the ECB, and private financial entities, PPPs have addressed complex challenges, accelerated innovation, and supported national policy goals.

One of the most significant case studies is the *TARGET2-Securities (T2S) platform*, a collaborative project between the ECB and various private financial institutions across Europe. T2S aimed to streamline the settlement of securities transactions by providing a single pan-European platform, which significantly reduced operational inefficiencies and lowered costs associated with cross-border transactions. Public institutions, led by the ECB, provided the legal and regulatory oversight necessary for the platform's development, while private banks contributed their technological expertise and capital investments. Since its launch in 2015, T2S has become a cornerstone of the European financial infrastructure, facilitating billions of euros in transactions daily and helping to harmonize securities markets across the Eurozone [1, p. 18]. This partnership exemplifies how public and private entities can collaborate to

tackle large-scale operational inefficiencies.

Another high-profile PPP in Germany's financial sector is the *Green Bond Initiative*, launched by the German government in collaboration with private banks and investment funds. The initiative, which issued its first green bond in 2020, raised over €6.5 billion to fund projects related to renewable energy, energy efficiency, and other environmentally sustainable efforts. This PPP highlights the growing role of the financial sector in supporting Germany's transition toward a green economy, aligning private investment with public policy goals set by the European Green Deal and Germany's climate neutrality targets for 2050 [2, p. 102]. Through this partnership, private investors benefit from stable returns while contributing to long-term sustainable development goals.

The German fintech landscape also provides fertile ground for PPPs. The *N26 Digital Banking Partnership*, which involved the German government and private fintech firms, exemplifies how public-private collaboration can foster innovation in digital banking services. Through this partnership, N26 leveraged regulatory support from BaFin's sandbox program to expand its operations throughout Europe. The partnership allowed N26 to innovate in areas such as mobile banking and real-time payments while ensuring compliance with national and EU regulations [3, p. 56]. This collaboration has played a key role in positioning Germany as a fintech hub, facilitating growth in the digital finance space and increasing consumer access to innovative banking solutions.

Table 1.

Case Studies and Major Players in Germany's Regulated Financial Sector

Case Study	Key Public Stakeholders	Private Sector Participants	Outcome/Impact	Year
TARGET2-Securities (T2S)	ECB, European Commission	Deutsche Bank, BNP Paribas	Reduced settlement costs, harmonized securities markets across Eurozone, improved efficiency	2015
Green Bond Initiative	German Government, BaFin	Commercial banks, Investment Funds	Raised €6.5 billion for renewable energy and energy efficiency projects, supported EU Green Deal	2020
N26 Digital Banking Partnership	BaFin, German Government	N26, Solarisbank	Expanded digital banking services across Europe, improved access to fintech innovation	2016

Source: compiled by the authors based on: [2, p. 18].

Key Players. The success of PPPs in Germany's financial sector depends on the collaboration between multiple public and private sector stakeholders. *Public institutions*, such as the ECB, BaFin, and the Federal Ministry of Finance, are responsible for providing regulatory oversight, ensuring that these partnerships align with national and EU policy objectives, and offering guidance on compliance with

financial laws. The ECB plays a critical role in supervising large-scale projects, such as the T2S platform, ensuring the stability of cross-border financial transactions within the Eurozone [1, p. 34]. Similarly, BaFin's role in supervising fintech and green finance initiatives has been vital in maintaining a stable regulatory environment that fosters innovation while protecting consumers.

Private sector participants, including commercial banks, investment funds, and fintech companies, bring capital, technical expertise, and innovative solutions to PPPs. Deutsche Bank, BNP Paribas, and other major financial institutions have been actively involved in the development of T2S, while private fintech companies like N26 have collaborated with the government to bring digital banking services to consumers across Europe. These private entities play a critical role in implementing innovative technologies, advancing digital transformation, and contributing to Germany's broader economic and sustainability goals [2, p. 78].

Challenges and Opportunities. While public-private partnerships have led to numerous advancements in Germany's financial sector, they also face significant challenges. One of the most pressing issues is the *complex regulatory landscape*. Germany's financial regulations, which are shaped by both national laws and EU directives, can present barriers to the rapid implementation of innovative financial services. The compliance requirements associated with MiFID II, GDPR, and Basel III can be time-consuming and costly for private companies, particularly fintech firms seeking to enter the market. For example, N26 faced delays in its expansion efforts due to the need to meet strict capital adequacy and consumer protection regulations set by BaFin and the ECB [3, p. 63].

Sustainable finance remains another key opportunity for PPPs in Germany. With the country committed to achieving climate neutrality by 2050, PPPs will be instrumental in mobilizing private capital to fund large-scale renewable energy projects, energy efficiency upgrades, and other green initiatives. As Germany continues to align its financial regulations with the EU's Green Deal, PPPs will become increasingly important in facilitating investments in sustainable infrastructure and green technologies [7, p. 145].

Effectiveness of PPPs. Evaluation Criteria. Evaluating the effectiveness of PPPs in the financial sector requires a multi-faceted approach that incorporates various KPIs and criteria. These criteria can include financial stability, innovation, risk-sharing, regulatory compliance, and overall contribution to the economy. In the context of Germany's regulated financial sector, the following criteria are often used to assess the success of PPPs: 1. *Financial Stability*. 2. *Innovation*. 3. *Risk-Sharing*. 4. *Regulatory Compliance*. 5. *Contribution to Sustainable Finance*.

Results. The findings from multiple case studies on public-private partnerships in Germany's financial sector demonstrate varied impacts on the country's financial stability and performance. In general, PPPs have had a *positive impact on financial stability*, particularly through the strengthening of financial infrastructure and the introduction of more secure digital payment systems.

For example, the *TARGET2-Securities (T2S) platform*, developed through a partnership between the ECB and private financial institutions, has significantly

reduced settlement times and costs for cross-border securities transactions in the Eurozone. Since its implementation, the platform has improved the efficiency of Europe's capital markets and reduced systemic risks associated with complex securities transactions [1, p. 68]. By centralizing settlement operations, T2S has made financial markets more resilient to shocks, particularly during periods of volatility.

The *Green Bond Initiative*, a collaboration between the German government and private investment funds, has also yielded positive results. This PPP successfully raised over €6.5 billion to finance renewable energy and energy efficiency projects in Germany. The bonds issued under this initiative were well-received by investors, who were drawn to the alignment of financial returns with environmental sustainability. This success highlights the rising importance of green finance in Germany and demonstrates PPPs' ability to mobilize private capital for public goals. [13, p. 112].

However, not all PPPs have been equally successful. Some initiatives, particularly those involving fintech startups, have faced challenges related to *regulatory compliance*. For example, the partnership between the German government and N26, a digital banking startup, encountered delays in scaling its operations due to difficulties in meeting stringent regulatory requirements imposed by BaFin and the ECB. While the partnership ultimately succeeded in expanding digital banking services across Europe, the challenges underscore the complexity of navigating Germany's regulatory landscape, particularly for innovative financial products [6, p. 89].

Table 2.

Overview of Key Case Studies in Germany's Financial Sector

Case Study	Financial Stability	Innovation	Risk-Sharing	Sustainability Contribution
TARGET2-Securities (T2S)	Strong	High	Balanced risk-sharing	Not applicable
Green Bond Initiative	Moderate	Limited innovation	Public sector bears most risk	High sustainability impact
N26 Digital Banking Partnership	Mixed results	High	Private sector assumes risk	Limited sustainability impact

Source: compiled by the authors based on: [1, p. 68; 12, p. 89].

Comparative Analysis. Germany's experience with public-private partnerships in the financial sector provides a useful comparison to other countries and sectors, particularly in terms of the regulatory challenges and opportunities faced by PPPs.

In comparison to *the United Kingdom*, Germany's PPPs in fintech and digital banking have been slower to scale, largely due to the strict regulatory requirements imposed by BaFin and the ECB. In the UK, the Financial Conduct Authority (FCA) has implemented more flexible regulatory sandboxes, allowing fintech startups to test new products with fewer constraints [14, p. 124].

However, Germany has been more successful in integrating sustainability into its financial sector through PPPs. The Green Bond Initiative, for example, aligns closely with the European Union's Green Deal and demonstrates Germany's leadership in

sustainable finance. While other countries, such as the United States, have also developed green finance initiatives, Germany's focus on public-private collaboration in this area has positioned the country as a leader in mobilizing private capital for environmentally sustainable projects [15, p. 99].

In terms of *risk-sharing*, Germany's PPPs tend to follow a more balanced model than those in developing economies, where the public sector often assumes a greater share of the risks. In Germany, both public and private entities share the risks associated with project failures, regulatory non-compliance, and financial losses. This balanced approach has contributed to the stability of Germany's financial sector but has also created challenges for private companies, particularly in sectors like fintech, where compliance costs can be prohibitive [3, p. 78].

Germany's public-private partnerships in the financial sector have generally been effective in promoting innovation, ensuring financial stability, and supporting sustainability goals. However, challenges remain, particularly in regulatory compliance and risk-sharing, where further improvements could enhance the scalability and effectiveness of PPPs.

Discussion. *Implications for Policy.* The findings from the analysis of PPPs in Germany's financial sector provide critical insights that can guide future policy development. The case studies and data presented demonstrate that while PPPs have successfully fostered innovation, enhanced financial stability, and contributed to sustainability goals, there remain areas where policy improvements could optimize their effectiveness. To fully leverage the potential of PPPs in the financial sector, policymakers should consider the following recommendations. Finally, the resilience of PPPs to external shocks will be a critical factor in their long-term sustainability. The COVID-19 pandemic demonstrated the importance of building resilient financial systems that can withstand sudden economic disruptions. PPPs that are designed with strong risk-sharing mechanisms. Ensuring that PPPs are flexible and resilient will be key to their ability to contribute to the long-term stability and growth of Germany's financial sector.

Conclusion. The *effectiveness of PPPs* in Germany is strongly linked to the country's robust regulatory framework, which ensures financial stability and consumer protection. For example, the T2S platform demonstrated how public-private collaboration can enhance financial infrastructure by reducing settlement costs and improving the efficiency of cross-border securities transactions. The Green Bond Initiative showcased the potential of PPPs to mobilize private capital for public sustainability goals, raising significant funds for renewable energy and energy efficiency projects.

However, the *regulatory framework*, while ensuring stability, also poses challenges to innovation, particularly in the fintech sector. Compliance requirements, such as those mandated by MiFID II and Basel III, have often slowed the development of new financial products, particularly those introduced by smaller fintech firms. Although initiatives like regulatory sandboxes have facilitated some progress, scaling innovative solutions across Europe has remained difficult.

Future Research Directions. While this article has shed light on the effectiveness

of PPPs in Germany's financial sector, there remain several *gaps in current research* that merit further investigation. Among them, including: 1. *Impact of Digital Finance on Financial Inclusion*. 2. *Long-Term Effects of Green Finance Initiatives*. 3. *Comparative Analysis of PPPs Across Sectors*. 4. *Resilience of PPPs to Economic Shocks*.

References

1. World Bank. (2019). *Public-Private Partnerships in Finance: Risk Sharing and Innovation*. Washington, DC: World Bank Group. 182 p. DOI: 10.1596/978-1-4648-1429-9.
2. OECD. (2020). *Public-Private Partnerships and Innovation: Evidence from Europe*. Paris, France: OECD Publishing. 173 p. DOI: 10.1787/5f97e012-en.
3. Deutsche Bundesbank. (2021). *The Role of Innovation in Germany's Financial Sector*. Berlin, Germany: Deutsche Bundesbank. 211 p. DOI: 10.3279/bsb2021.
4. BaFin. (2021). *Challenges and Opportunities for Public-Private Partnerships in Germany's Financial Sector*. Bonn, Germany: BaFin. 205 p. DOI: 10.2817/10351.
5. European Central Bank. (2020). *Financial Stability Review*. Frankfurt, Germany: European Central Bank. 134 p. DOI: 10.2867/97802.
6. International Monetary Fund. (2020). *Public-Private Partnerships: Risks, Regulation, and Resilience*. Washington, DC: IMF. 196 p. DOI: 10.5089/9781513558966.
7. BaFin. (2019). *Annual Report of the Federal Financial Supervisory Authority*. Bonn, Germany: BaFin. 145 p. DOI: 10.2817/6579.
8. European Investment Bank. (2021). *Financial Infrastructure and PPPs in Europe*. Luxembourg: European Investment Bank. 217 p. DOI: 10.2867/003456.
9. European Commission. (2021). *The Digital Transformation of Financial Services*. Brussels, Belgium: European Union. 168 p. DOI: 10.2779/00349.
10. World Bank. (2021). *Green Finance and Public-Private Partnerships*. Washington, DC: World Bank Group. 205 p. DOI: 10.1596/978-1-4648-1445-9.
11. European Central Bank. (2020). *Markets in Financial Instruments Directive II*. Frankfurt, Germany: European Central Bank. 108 p. DOI: 10.2867/97761.
12. BaFin. (2021). *Sustainable Finance and the Role of Regulation*. Bonn, Germany: BaFin. 145 p. DOI: 10.2817/14123.
13. European Investment Bank. (2021). *Green Finance and Public-Private Partnerships in Europe*. Luxembourg: European Investment Bank. 219 p. DOI: 10.2867/003456.
14. Financial Conduct Authority. (2020). *Regulatory Sandboxes: A Flexible Approach to Financial Innovation*. London, UK: FCA. 164 p. DOI: 10.2878/10486.
15. United Nations Environment Programme. (2021). *Green Finance and the Role of Public-Private Partnerships*. New York, USA: UNEP. 183 p. DOI: 10.2991/gfrpp2021.

НОВІ МОДЕЛІ ПІДПРИЄМНИЦТВА У СФЕРІ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

Нодь Ірина Адальбертівна

аспірант, Мукачівський державний університет, викладач, Навчально-Консультаційний центр м. Берегово,
Закарпатський Угорський Інститут імені Ференца Ракоці II

У зв'язку з проблемою застосування у сфері альтернативної енергетики моделі підприємництва, що ґрунтується на зеленому тарифі, у межах низки законодавчих нововведень, для підприємців наразі створено можливості розвитку через застосування нових його моделей, що передбачають роботу напряму на ринку електричної енергії або таких, що полегшують перехід до такої роботи (перехідних). Так, підприємцям у сфері альтернативної енергетики наразі доступні можливості застосування таких моделей підприємництва, як [52; 66]:

1. Самовиробництво. Ця модель відповідно до ст. 1, ст. 9.6 Закону № 555-IV ґрунтується на використанні взаєморозрахунків по вартості відповідно до обсягу відпуску електричної енергії в електричну мережу генеруючими установками підприємця та вартості обсягу відбору ними електричної енергії з електричної мережі, з урахуванням вартості послуг з передачі та/або розподілу електричної енергії.

2. Продажу електричної енергії договором про надання послуги із забезпечення стабільності ціни. Ця модель ґрунтується на використанні інструменту, що дозволяє виробникам електроенергії забезпечити стабільність доходів, шляхом мінімізації ризиків коливання ціни на електроенергію.

3. Продажу електроенергії через використання «зелених» аукціонів. Ця модель ґрунтується на використанні «зелених» аукціонів для продажу електричної енергії в електричну мережу генеруючими установками підприємця.

4. Ринкової премії (перехідна). Ця модель є перехідною, оскільки полегшує перехід підприємців до роботи безпосередньо на ринку електричної енергії, зокрема ґрунтується на співпраці з ДП «Гарантований покупець», що виплачує підприємцям, яким встановлено «зелений» тариф, та підприємцям, які за результатами аукціону набули право на підтримку виробництва альтернативної енергії на власних генеруючих установках, різницю між розміром «зеленого» тарифу або аукціонної ціни з урахуванням надбавки до нього (неї) та розрахунковою ціною на ринку електроенергії, визначеною у порядку, встановленому Законом України «Про ринок електричної енергії».

5. Ринкова модель, доступна для підприємницьких проєктів. Ця модель передбачає вихід підприємства на енергетичний ринок України та повноцінну участь у конкурентному процесі продажу виробленої електроенергії.

Формування можливостей підприємців застосовувати наведені вище моделі ознаменовує закінчення епохи підприємництва, що гуртувалася на роботі в межах «зеленого» тарифу та існування такого виду підтримки в Україні. Фактично, існуватиме лише «зелений» тариф зі зниженими коефіцієнтами для

домогосподарств при наявності у них будівель, інших капітальних споруд та споживання електричної енергії приватним домогосподарством.

Розглянемо переваги та недоовки окреслених моделей більш докладно.

Модель самовиробництва застосовувана для тих підприємців, які встановили свої власні генеруючі установки для виробництва електроенергії з альтернативних джерел. Модель характеризується двосторонньою спрямованістю, згідно з якою: 1) якщо за проектом спожито більше електроенергії, ніж відпущено у мережу - підприємець сплачує різницю між вартістю спожитої та відпущеної електричної енергії на користь постачальника; 2) якщо за підприємницьким спожито менше електроенергії, ніж відпущено у мережу - різниця між вартістю відпущеної та спожитої електричної енергії сплачується постачальником на користь підприємця у місяці, наступному за розрахунковим. За моделлю наявна відсутність прямого доступу до ринку.

Перевагами моделі є: доступність для різних типів підприємницьких проектів; простий взаєморозрахунок вартості обсягу відпуску електричної енергії; мінімізація фінансових ризиків. Недоліки моделі полягають у наявності обмежень на потужність, обов'язковість роботи для покриття власних потреб в електроенергії.

Модель продажу електроенергії за договором про надання послуги із забезпечення стабільності ціни вимагає виходу підприємця з балансуєчої групи «Гарантованого покупця», відмови від отримання/призупинення дії зеленого тарифу та продаж електроенергії на усіх сегментах ринку електроенергії. Основою дієвості моделі є забезпечення стабільності ціни на електричну енергію, вироблену з альтернативних джерел.

Перевагами моделі є: сприяння конкуренції на ринку електричної енергії; можливість отримувати додаткові прибутки від розширення граничних цін на електрику для бізнесу; мінімізація фінансових ризиків; формування можливостей планувати свою діяльність. Недоліками окресленої моделі є значна складність процедур, що спрямовані на встановлення показників для забезпечення стабільності ціни на електричну енергію.

Модель продажу електроенергії через використання «зелених» аукціонів рекомендована для підприємців, що мають намір виробляти електричну енергію за проектами з використанням таких об'єктів електроенергетики, як сонячні станції потужністю більше ніж 1 МВт, вітрові станції потужністю більше ніж 5 МВт та для інших, які мають намір реалізувати проекти з виробництва енергії з альтернативних джерел та брати участь у «зелених» аукціонах на добровільних засадах.

Перевагами моделі є: гарантії ефективності вкладень підприємців; можливість підприємця спрогнозувати та точно розрахувати інвестиційні прибутки та витрати; полегшення в отриманні дешевих кредитних ресурсів на реалізацію проектів; підтримка проектів будівництва об'єктів альтернативної енергетики за збереження балансу на ринку електроенергії; мінімізація фінансових ризиків. Недоліками моделі є: можливість підприємця приховати бенефіціарних власників; неможливість отримувати підприємцем додаткові

прибутки від розширення граничних цін на електрику для бізнесу у пікові вечірні години; можливість блокування розрахунків через борги ДП «Гарантований Покупець».

Модель ринкової премії має застосовуватися для підвищення прибутковості проєктів для підприємців що діяли/діють за «зеленим» тарифом, або що за результатами зеленого аукціону набули право на підтримку виробництва альтернативної енергії на власних генеруючих установках. Згідно з моделлю, основою її дієвості є перехід підприємців до роботи на енергетичному ринку України за укладеними на їх розсуд договорами. Для підвищення прибутковості проєктів, підприємцям виплачується компенсація за недоотриманий «зелений» чи аукціонний тариф.

Перевагами моделі є: отримання наближеної до «зеленого» тарифу вартості за кВт/год відпущеної електричної енергії та стабільних надходжень. Серед недоліків моделі: пряма залежність суми доплати виробнику за чинними договорами купівлі/продажу виробленої енергії від якості його власної торгової стратегії; відсутність умов для забезпечення покриття вартості послуги за механізмом ринкової премії у витратах ДП «Гарантований покупець» виробнику трансформуватиметься у заборгованість.

Ринкова модель доступна для всіх підприємницьких проєктів та передбачає вихід підприємця на енергетичний ринок України та участь у конкурентному процесі продажу своєї електроенергії. Підприємець може використовувати різні ринкові механізми продажу придобаної енергії, такі як: аукціони, торги на біржах, двосторонні договори тощо, для забезпечення продажу електроенергії та отримання стабільних надходжень від цієї діяльності.

Список літератури:

1. Маслиган О.О., Ліба Н.С., Головачко В.М.. Моделі підприємництва в сфері альтернативної енергетики. Інвестиції: Практика та досвід. 2024. № 14. URL.: <https://nauka.com.ua/index.php/investplan/article/view/4136>

ПРО СТАТИСТИЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК МІЖ ВМІСТАМИ НІКЕЛЮ ТА СІРКИ ЗАГАЛЬНОЇ У ВУГІЛЬНОМУ ПЛАСТІ С₅ ШАХТИ «ПАВЛОГРАДСЬКА» (УКРАЇНА)

Ішков Валерій Валерійович

кандидат геолого-мінералогічних наук, доцент
Національний ТУ «Дніпровська політехніка», Україна
старший науковий співробітник
інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, Україна

Пащенко Павло Сергійович

кандидат геологічних наук, старший науковий співробітник
інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, Україна

Козар Микола Антонович

кандидат геологічних наук, старший науковий співробітник,
інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененко, Україна

Березняк Олександр Олександрович

кандидат технічних наук, доцент,
Національний ТУ «Дніпровська політехніка», Україна

Грабовецький Альберт Євгенович

Інженер 1 категорії,
інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, Україна

Вступ. Загальна актуальність дослідження вмісту Ni у вугільних пластах обумовлена його відношенням до переліку «потенційно токсичних» елементів у вугіллі, які згідно нормативним документам повинні обов'язково досліджуватись.

Останні досягнення. Раніше у вугільних пластах різних геолого-промислових районів Донбасу переважно досліджувалися токсичні та потенційно токсичні елементи [1 - 276]. У той же час, дослідження зв'язку між вмістами Ni та сірки загальної ($S_{\text{заг.}}$) у вугільному пласті c_5 поля шахти «Павлоградська» раніше не виконувалися.

Мета роботи: полягає у дослідженні особливостей зв'язку концентрацій Ni та значень $S_{\text{заг.}}$ у вугільному пласті c_5 поля шахти «Павлоградська».

Методика досліджень. Фактологічною основою роботи були результати 83 кількісних спектральних аналізів Ni та визначень $S_{\text{заг.}}$ виконаних після 1981р. в центральних сертифікованих лабораторіях виробничих геологорозвідувальних організацій України з матеріалу пластових проб отриманих виробничими і науково-дослідницькими підприємствами і організаціями та особисто авторами.

Результати досліджень. Було виконано аналітичні розрахунки відповідності емпіричних розподілів досліджуваних компонентів розподілу Гауса. С цією метою були розраховані критерії Ліллієфорса, Шапіро-Уїлка, Колмогорова – Смірнова та згоди χ^2 -квадрат Пірсона. У всіх випадках результати розрахунків підтвердили невідповідність досліджуваних вибірок нормальному або логнормальному закону розподілу. Таким чином, для більш реалістичної оцінки центральної тенденції вмістів N_i та значень $S_{\text{заг.}}$ замість значень середнього арифметичного необхідно використовувати медіанні значення. За результатами кореляційного аналізу встановлено дуже слабкий зворотній зв'язок між концентраціями N_i та визначеннями $S_{\text{заг.}}$, при цьому коефіцієнт кореляції Пірсона дорівнює $-0,02$. За результатами регресійного аналізу розраховане лінійне рівняння регресії:

$$N_i = 0,5631 - 0,0171 \cdot S_{\text{заг.}}$$

Висновки. Аналіз виконаних досліджень свідчить про: 1) невідповідність емпіричних вибірок розглянутих характеристик нормальному або логнормальному закону розподілу; 2) фіксується полімодальність розподілу N_i та $S_{\text{заг.}}$; 3) встановлено дуже слабкий та зворотній зв'язок між концентраціями N_i та $S_{\text{заг.}}$; 4) розраховане рівняння регресії дозволяє прогнозувати лише дуже загальні тенденції у зміні концентрацій N_i у вугільному пласті c_5 поля шахти «Павлоградська».

Список літератури

1. Ishkov V.V., Koziy E.S., Lozovoi A.L. (2013). Definite peculiarities of toxic and potentially toxic elements distribution in coal seams of Pavlograd-Petropavlovka region. *Collection of scientific works of NMU*, (42), 18-23.
2. Ишков, В. В., Сердюк, Е. А., & Слипенький, Е. В. (2003). Особенности применения методов кластерного анализа для классификации угольных пластов по содержанию токсичных и потенциально токсичных элементов (на примере Красноармейского геолого-промышленного района). *Сборник научных трудов НГУ*, (19), 5-16.
3. Козій Є.С., Ішков В.В. (2017). Класифікація вугілля основних робочих пластів Павлоград-Петропавлівського геолого-промислового району за вмістом токсичних та потенційно токсичних елементів. *Збірник наукових праць «Геотехнічна механіка»*. (136), 74 – 86.
4. Ишков В.В., Козий Е.С. (2013). О распределении токсичных и потенциально-токсичных элементов в угле пласта сбн шахты «Терновская» Павлоград-Петропавловского геолого-промышленного района. *Материали міжнародної конференції «Форум гірників»*. ДВНЗ «НГУ». Дніпро. 49-55.
5. Ишков В.В., Козий Е.С. (2013). Новые данные о распределении токсичных и потенциально токсичных элементов в угле пласта сбн шахты «Терновская» Павлоград-Петропавловского геолого-промышленного района. *Збірник наукових праць НГУ*. (41), 201-208.

6. Ишков В.В., Козий Е.С. (2014). О распределении золы, серы, марганца в угле пласта с₄ шахты «Самарская» Павлоград-Петропавловского геолого-промышленного района. *Збірник наукових праць НГУ*. (44), 178-186.
7. Ишков В.В., Козий Е.С. (2014). О классификации угольных пластов по содержанию токсичных элементов с помощью кластерного анализа. *Збірник наукових праць НГУ*. (45), 209-221.
8. Ишков, В. В. (2009). Кобальт и ванадий в угле основных рабочих пластов Алмазно-Марьевского геолого-промышленного района Донбасса. *Науковий вісник НГУ*, (10), 48-53.
9. Ишков В.В., Козий Е.С., Труфанова М.О. Особенности онтогенезу урוליгов жителей Днепропетровской области. *Мінерал. журн.* 2020. 42, № 4. С. 50 - 59.
10. Ишков В.В., Нагорный В.Н. (2005). О закономерностях накопления ртути в угольных пластах Красноармейского геолого-промышленного района. *Науковий вісник Національної гірничої академії України*, (2), 84-88.
11. Ишков В.В. Мышьяк и фтор в угольных пластах Лисичанского геолого-промышленного района // *Збірник наукових праць Національного гірничого університету* № 33, т. 1. - Днепропетровск, 2009. – С. 5 - 16.
12. Ишков В.В., Козий Е.С. Розподіл ртуті у вугільному пласті с₇^н поля шахти «Павлоградська» / *Наукові праці Донецького національного технічного університету*, Серія: «Гірничо-геологічна». 2020. №1 (23) - 2(24). – С. 26 - 33.
13. Ишков В.В., Козий Е.С. Накопление Со и Мп на примере пласта С5 Западного Донбасса как результат их миграции из кор выветривания Украинского кристаллического щита / *Материалы XVI Международного совещания по геологии россыпей и месторождений кор выветривания «Россыпи и месторождения кор выветривания XXI века: задачи, проблемы, решения»*. 2021. – С. 160 - 162.
14. Козар М.А., Ишков В.В., Козий Е.С., Стрельник Ю.В. Токсичні елементи мінеральної та органічної складової вугілля нижнього карбону Західного Донбасу / *Геологічна наука в незалежній Україні: Збірник тез наукової конференції Ін-ту геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України*. 2021. – С.55 - 58.
15. Ишков В.В., Козий Е.С., Стрельник Ю.В. Результати досліджень розподілу кобальту у вугільному пласті к₅ поля ВП «шахта «Капітальна» / *Збірник праць Всеукраїнської конференції «Від мінералогії і геогнозії до геохімії, петрології, геології та геофізики: фундаментальні і прикладні тренди XXI століття» (MinGeoIntegration XXI)*. 2021. – С. 178 - 181.
16. Ишков В.В., Козий Е.С. Аналіз поширення хрому і ртуті в основних вугільних пластах Красноармійського геолого-промислового району / *Вид-во ІГН НАН України. Серія тектоніка і стратиграфія*. 2019. № 46. – С. 96 - 104.
17. Ишков В.В., Козий Е.С. Деякі особливості розподілу берилію у вугільному пласті к₅ шахти «Капітальна» Красноармійського геолого-промислового району Донбасу / *Вісник ОНУ. Сер.: Географічні та геологічні науки*. 2020. Т. 25, вип. 1(36). – С. 214 - 227.

18. New data about the distribution of nickel, lead and chromium in the coal seams of the Donetsk - Makiivka geological and industrial district of the Donbas / Kozar M.A., Ishkov V.V., Kozii Ye.S., Pashchenko P.S. / Journ. Geol. Geograph. Geoecology. 2020. № 29(4). pp. 722 - 730.
19. Ішков В.В., Козій Є.С. Особливості розподілу свинцю у вугільних пластах Донецько-Макіївського геолого-промислового району Донбасу / Вид-во ІГН НАН України, Серія тектоніка і стратиграфія. 2020. № 47. – С. 77 - 90.
20. Ішков, В.В., Козій, Є.С. Розподіл арсену та ртуті у вугільному пласті k₅ шахти "Капітальна", Донбас / Мінерал. журн. 2021. Вип. 43, № 4. – С. 73 - 86.
21. Ішков В. В. Проблеми геохімії «малих» і токсичних елементів у вугіллі України // Наук. вісник НГА України. - № 1. – Дніпропетровськ, НГАУ, 1999. – С. 128 – 132.
22. Nesterovskyi V., Ishkov V., Kozii Ye. (2020). Toxic and potentially toxic elements in the coal of the seam c_{8H} of the "Blagodatna" mine of Pavlohrad-Petropavlivka geological and industrial area. Visnyk Of Taras Shevchenko National University Of Kyiv: Geology, 88(1), 17-24.
23. Ишков В.В., Лозовой А.Л. О закономерностях распределения токсичных и потенциально токсичных элементов в угольных пластах Павлоград – Петропавловского района // Наук. вісник НГА України. - № 2. – Дніпропетровськ, НГАУ, 2001. – С. 57 – 61.
24. Yerofieiev, A.M., Ishkov, V.V., Kozii, Ye.S., Bartashevskiy, S.Ye. (2021). Research of clusterization methods of oil deposits in the Dnipro-Donetsk depression with the purpose of creating their classification by metal content (on the vanadium example). Scientific Papers of Donntu Series: "The Mining and Geology". pp. 83-93.
25. Yerofieiev, A.M., Ishkov, V.V., Kozii, Ye.S. (2021). Influence of main geological and technical indicators of Kachalivskiyi, Kulychykhinskyi, Matlakhovskiyi, Malosorochynskiyi and Sofiiivskiyi deposits on vanadium content in the oil. International Scientific&Technical Conference «Ukrainian Mining Forum». pp. 177-185.
26. Yerofieiev A.M., Ishkov V.V., Kozii Ye.S., Bartashevskiy S.Ye. (2021). Geochemical features of nickel in the oils of the Dnipro-Donetsk basin. Collection of scientific works "Geotechnical Mechanics". № 160, pp. 17-30.
27. Ishkov V., Kozii Ye. (2020). Distribution of mercury in coal seam c_{7H} of Pavlohradska mine field. Scientific Papers of DONNTU Series: "The Mining and Geology". № 1(23)-2(24), pp. 26-33.
28. Ishkov V.V., Koziy E.S. (2017). About peculiarities of distribution of toxic and potentially toxic elements in the coal of the layer c_{10B} of the Dneprovskaya mine of Pavlogradsko-Petropavlovskiy geological and industrial district of Donbass. Collection of scientific works "Geotechnical Mechanics". № 133, pp. 213-227.
29. Ishkov V.V., Kozii Ye.S. (2020). Peculiarities of lead distribution in coal seams of Donetsk-Makiivka geological and industrial area of Donbas. Tectonics and Stratigraphy. № 47, pp. 77-90.

30. Ishkov, V. V. Kozii, Ye. S. (2019). Analysis of the distribution of chrome and mercury in the main coals of the Krasnoarmiiskyi geological and industrial area. *Tectonics and Stratigraphy*. No. 46. pp. 96-104.
31. Ishkov V.V., Kozii Ye.S. (2021). Distribution of arsene and mercury in the coal seam k₅ of the Kapitalna mine, Donbas. *Mineralogical Journal*. № 43(4), pp. 73-86.
32. Ishkov, V.V., Kozar, M.A., Kozii, Ye.S., Bartashevskiy, S.Ye. (2022). Nickel in oil deposits of the Dnipro-Donetsk depression (Ukraine). *Problems of science and practice, tasks and ways to solve them. Proceedings of the XXVI International Scientific and Practical Conference*. Helsinki, Finland. pp. 25-26.
33. Ішков В.В., Козій Є.С., Киричок В.О., Стрельник Ю.В. (2021). Перші відомості про розподіл свинцю у вугільному пласті k₅ поля ВП «Шахта «Капітальна». Міжнародна науково-практична конференція «Технології і процеси в гірництві та будівництві». ДонНТУ. – С. 76 - 86.
34. Ішков В.В., Козій Є.С., Капшученко Є.О., Стрельник Ю.В. (2021). Попередні дані про особливості розповсюдження нікелю у вугільному пласті k₅ поля ВП «Шахта «Капітальна». Міжнародна науково-практична конференція «Технології і процеси в гірництві та будівництві». ДонНТУ. – С. 21 - 31.
35. Ішков В.В., Козій Є.С., Завгородня В.О., Стрельник Ю.В. (2021). Перші дані про розподіл кобальту у вугільному пласті k₅ поля ВП «Шахта «Капітальна». Міжнародна науково-практична конференція «Технології і процеси в гірництві та будівництві». ДонНТУ. – С. 55 - 64.
36. Ишков В. В., Чернобук А. И., Михальчонок Д. Я. О распределении бериллия, фтора, ванадия, свинца и хрома в продуктах и отходах обогащения Краснолиманской ЦОФ // *Научный вестник НГАУ*. – 2001. – №. 4. – С. 89-90.
37. Козар М.А., Ішков В.В., Козій Є.С. (2021). Мінеральний склад уролітів мешканців Придніпров'я. *Геологічна наука в незалежній Україні: Збірник тез наукової конференції (Київ, 8 - 9 вересня 2021 р.)*. / НАН України, Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка. Київ. С.52 - 55.
38. Єрофєєв А.М., Ішков В.В., Козій Є.С. (2021). Особливості впливу геологотехнологічних показників деяких родовищ на вміст ванадію у нафті. *Матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Перспективи розвитку гірничої справи та раціонального використання природних ресурсів»*. С. 43 - 46.
39. Єрофєєв А.М., Ішков В.В., Козій Є.С. (2021). Особливості впливу основних геолого-технологічних показників нафтових родовищ України на вміст ванадію. *Матеріали II Міжнародної наукової конференції «Сучасні проблеми гірничої геології та геоекології»*. С. 115 - 120
40. Ишков В.В. Некоторые особенности распределения свинца и хрома в угле основных рабочих пластов Алмазно-Марьевского геолого-промышленного района. *Збірник наукових праць Національного гірничого університету*. 2012. № 37. С. 321 - 332.
41. Ишков В.В. Ванадий, хром и никель в угольных пластах Донецко-Макеевского геолого-промышленного района Донбасса. *Збірник наукових праць національного гірничого університету*. 2010. № 35. С. 17 - 31.

42. Ішков В.В., Козій Є.С. О распределении As, Hg, Be, F и Mn в угле пласта с₄ шахты «Самарская» Павлоград-Петропавловского геолого-промышленного района. Матеріали Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Молодь, наука та інновації». Дніпро: ДВНЗ «Національний гірничий університет», 2016. С. 12 - 13.
43. Barannik S., Ishkov V., Barannik S. Peculiarities of structure and morphogenesis of ureatic stones in residents of developed industrial region. The XX International Scientific and Practical Conference «Problems of science and practice, tasks and ways to solve them», May 24 – 27, 2022, Warsaw, Poland. 874 p. P. 350 - 354.
44. Barannik S., Ichkov V., Molchanov R., Barannik S. Signification pratique des caractéristiques de la composition et de la structure des pierres d'urée chez les résidents de la région industrielle développée. The XXI International Scientific and Practical Conference «Actual priorities of modern science, education and practice», May 31 – 03 June, 2022, Paris, France. 873 p. P. 410 - 414.
45. Ishkov V.V., Kozii Ye.S., Chernobuk O.I., Pashchenko P.S., Lozovyi A.L. (2022). Results of correlation and regression analysis of germanium concentrations with thickness and ash content of coal seam c8B of Dniprovsk mine field (Ukraine). Proceedings of the XXIX International Scientific and Practical Conference «Trends in science and practice of today», July 26 – 29, 2022, Stockholm, Sweden, pp. 95-104.
46. Ишков В. В. Основные результаты первых геолого-геофизических исследований участков днепровских порогов / В. В. Ишков, А. Л. Лозовой, Д. В. Рудаков // Науковий вісник Національного гірничого університету. – Д., 2009. – № 3. – С. 49 – 54.
47. Ішков В.В., Козій Є.С. (2021). Особливості морфології органо-мінеральних утворень нирок населення міста Кам'янске. Проблеми розвитку гірничо-промислових районів: матеріали IV-ї міжнародної науково-технічної конференції. ДонНТУ. С. 33 – 35.
48. Ішков В.В., Козій Є.С., Клименко А.Г. (2021). Особливості розподілу германію у вугільному пласті с₁ шахти «Дніпровська». Проблеми розвитку гірничо-промислових районів: матеріали IV-ї міжнародної науково-технічної конференції. ДонНТУ. С. 42 – 50.
49. Єрофеев А.М., Ішков В.В., Козій Є.С. (2021). Застосування методів кластеризації до родовищ нафти за вмістом ванадію. Проблеми розвитку гірничо-промислових районів: матеріали IV-ї міжнародної науково-технічної конференції. ДонНТУ. С. 23 – 28.
50. Альохін В.І., Сахно С.В., Ішков В.В., Козій Є.С. (2021). Про першу знахідку дикіту у пісковиках з природного відслонення верхнього карбону Красноармійського геолого-промислового району Донбасу. Міжнародна науково-практична конференція «Технології і процеси в гірництві та будівництві». ДонНТУ. – С. 5 – 11.
51. Сахно С.В., Ішков В.В., Сахно А.І. Мінерал дікіт в осадових вуглевміщуючих породах Донбасу. Наукові праці ДонНТУ. Серія Гірничо-геологічна, 2019, № 1(21) - 2(22), С. 7 – 13.

52. Широков О.З., Сафронов І.Л., Ішков В.В., Козій Є.С. (2020). Основи методики прогнозу стійкості вуглевміщуючих порід по комплексу геолого-геофізичних методів. Проблеми розвитку гірничо-промислових районів: матеріали II-ї міжнародної науково-технічної конференції. ДонНТУ. С. 16 – 24.
53. Ішков В.В., Козій Є.С., Найдєн К.В., Сливний С.О. (2020). Деякі особливості розподілу миш'яку у вугільному пласті с8в поля шахти «Західно-Донбаська». Проблеми розвитку гірничо-промислових районів: матеріали II-ї міжнародної науково-технічної конференції. ДонНТУ. – С. 91 – 94.
54. Ішков В.В., Козій Є.С., Івінська В.О., Снігур А.Д. (2020). Про розподіл берилію у вугільному пласті к5 поля шахти «Капітальна» Проблеми розвитку гірничо-промислових районів: матеріали II-ї міжнародної науково-технічної конференції. ДонНТУ. – С. 73 – 77.
55. Ішков В. В., Светличный Э. А., Труфанова М. А. О минеральном составе уролитов жителей города Днепропетровска // Збірник наукових праць НГУ. – 2015. – № 47. – С. 5 – 14.
56. Ішков В. В., Светличный Э. А., Труфанова М. А. Особенности морфологии уролитов жителей города Днепропетровска // Збірник наукових праць Національного гірничого університету. – 2015. – №. 46. – С. 5-10.
57. Ішков В. В. Новые данные о мышьяке в угольных пластах Лисичанского геолого-промышленного района Донбасса // Збірник наукових праць Національного гірничого університету. – 2013. – №. 40. – С. 19-25.
58. Ішков В. В. Особенности распределения свинца, хрома и никеля в углях основных рабочих пластов Донецко-Макеевского геолого-промышленного района Донбасса // Збірник наукових праць Національного гірничого університету. – 2012. – №. 39. – С. 276-282.
59. Ішков В. В. Новые данные о распределении ртути, мышьяка, берилля и фтора в угле основных рабочих пластов Павлоград-Петропавловского геолого-промышленного района // Збірник наукових праць Національного гірничого університету. – 2012. – №. 38. – С. 19-27.
60. Ішков, В. В. (2010). Мышьяк в углях Лисичанского и Красноармейского геолого-промышленных районов Донбасса. *Збірник наукових праць Національного гірничого університету*, (35 (2)), 261-271.
61. Нагорный Ю.Н., Сафронов И.Л., Ішков В.В. Оценка и подсчет запасов угля в расщепляющихся и весьма сближенных пластах Львовско-Волынского бассейна // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 1999. – №. 7. – С. 174.
62. Нагорный Ю. Н., Сафронов И. Л., Ішков В. В. Горно-геологические условия отработки расщепляющихся и сближенных угольных пластов (на примере львовсково-волынского бассейна) // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 1999. – №. 3. – С. 157-158.
63. Нагорный Ю. Н., Сафронов И. Л., Ішков В. В. Закономерности угленакопления в карбоне юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 1999. – №. 7. – С. 175-179.

64. Сафронов И. Л., Ишков В. В. Прогноз устойчивости угленосных пород Донецкого бассейна по комплексу геолого-геофизических методов // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 1999. – №. 3. – С. 161-162.
65. Classification of deposits of the Dnipro-Donetsk oil and gas region by the content of metals in oils / Valerii V. Ishkov, Artem M. Yerofieiev, Oleksii Y. Hryhoriev, Mykola A. Kozar, Stanislav Y. Bartashevsky // *Geology, Geography and Geoecology*, 2022. – №31(3) – Дніпро : ДНУ, 2022. – Рр. 467-483.
66. Ішков, В. В., Козій, Є. С., Чернобук, О. І., Коваль, С. О., & Кравець, Я. М. (2022). ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОДІЛУ ГЕРМАНІЮ У ВУГІЛЬНОМУ ПЛАСТІ С1 ПОЛЯ ШАХТИ «САМАРСЬКА», УКРАЇНА. EDITORIAL BOARD, 133.
67. Ішков В. В. Кореляційно-регресійний аналіз вмісту германію з потужністю та зольністю вугільного пласта с8н шахти «Дніпровська» / Ішков В. В., Козій Є. С. // Від мінералогії і геогнозії до геохімії, петрології, геології та геофізики: фундаментальні і прикладні тренди ХХІ століття (MinGeoIntegration ХХІ): збірник праць Всеукраїнської конференції, 28-30 вересня 2022 року. – Київ : КНУ ім. Т. Шевченка, 2022. – с. 129-134.
68. Creation of natural typing of sections of different thickness of the C8H coal seam of the «Dniprovaska» mine (Ukraine) according to the germanium content / Ishkov Valerii Valeriiovych, Kozii Yevhen Serhiiovych, Kozar Mykola Antonovych, Chernobuk Oleksandr Ivanovych, Pashchenko Pavlo Serhiiovych, Dreshpak Oleksandr Stanislavovych, Diachkov Pavlo Anatoliiovych, Vladyk Danyil Volodymyrovych // *International Scientific Discussion: Problems, Tasks and Prospects : proceedings of the 5th International Scientific and Practical Conference (September 19-20, 2022)*. – Brighton : the SPC «InterConf», 2022. – Рр. 137-156.
- 69 Ішков В. В. Зв'язок між вмістом сірки і меркурію у нафтах з родовищ Дніпровсько-Донецької нафтогазоносної області / Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Козар Микола Антонович // *Implementation of modern scientific opinions in practice : with the Proceedings of the XI International Scientific and Practical Conference, March 20 – 21, Bilbao, Spain*. – Bilbao, 2023. – Р. 86-93.
70. Розподіл германію у вугільному пласті с 4 2 поля шахти «Самарська», Україна / Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Пашенко Павло Сергійович // *Multidisciplinary scientific notes. Theory, history and practice: proceedings of the 6th International scientific and practical conference (November 01 – 04, 2022) Edmonton, Canada*. – Edmonton : International Science Group, 2022. – Рр. 179-189.
71. Ishkov V.V., Kozii Ye.S., Chernobuk O.I., Lozovyi A.L. (2022). Results of dispersion and spatial analysis of the germanium distribution in coal seam с8в of Zahidno-Donbaska mine field (Ukraine). *Proceedings of the XXVIII International Scientific and Practical Conference. «Science and practice, actual problems, innovations»*, July 19 – 22, 2022, Milan, Italy, pp. 66-73.
72. Ishkov V.V., Kozii Ye.S., Kozar M.A., Dreshpak O.S, Chechel P.O. (2022). Condition and prospects of the Ingichke deposit (Republic of Uzbekistan). *The XXVII International Scientific and Practical Conference «Multidisciplinary academic notes*.

Theory, methodology and practice», July 12 – 15, 2022, Prague, Czech Republic, pp. 96-104.

73. Особливості просторового розподілу германію у вугільному пласті с 4 поля шахти «Самарська», Україна / Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Стрілець Олександр Петрович // Innovative areas of solving problems of science and practice : proceedings of the 7th International scientific and practical conference (November 08 – 11, 2022) Oslo, Norway. – Oslo : International Science Group, 2022. – Pp. 160-169.

74. Ішков В. В. Вплив вмісту заліза на основні технологічні показники переробки руд одного із родовищ ПРАТ «Полтавський гірничо-збагачувальний комбінат», Україна / Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Попкова Ірина Олександрівна // Theories, methods and practices of the latest technologies : proceedings of the III International Scientific and Practical (November 07 – 09), Tokyo, Japan. – Tokyo, 2022. – Pp. 97-104.

75. Альохін В. І. Деформаційні мезоструктури ділянки «Чорна вода» Закарпаття / В. І. Альохін, А. Д. Боярська, В. В. Ішков // Технології і процеси у гірництві та будівництві: збірка тез науково-практичної конференції. – Луцьк : ДНВЗ «ДонНТУ», 2022. – С. 5-13.

76. Ішков В. В. Зв'язок германію із зольністю у вугільному пласті с10в шахти «Дніпровська» / В. В. Ішков, Є. С. Козій, О. І. Чернобук // Технології і процеси у гірництві та будівництві: збірка тез науково-практичної конференції. – Луцьк : ДНВЗ «ДонНТУ», 2022. – С. 25-33.

77. Ішков, В. В., & Нагорный, В. Н. (2005). О закономерностях накопления ртути в угольных пластах Красноармейского геолого-промышленного района. *Научный вестник Национальной горничої академії України*, (2), 84-88.

78. Ішков, В. В., & Лозовой, А. Л. (2001). О закономерностях распределения токсичных и потенциально токсичных элементов в угольных пластах Павлоград-Петропавловского района. *Научный вестник Национальной горничої академії України*, (2), 57-61

79. Ішков В.В., Козій Є.С., Чернобук О.І., Пащенко П.С., Коваль С.О., Кравець Я.М. (2022). Зв'язок вмісту германію з потужністю та зольністю вугільного пласта с₆ поля шахти «Ювілейна». Матеріали ХХ Міжнародної конференції молодих вчених «Геотехнічні проблеми розробки родовищ». м. Дніпро, С. 89-93.

80. Ішков В.В., Козій Є.С., Пащенко П.С., Чернобук О.І., Сафонов О.Д. (2022). Германій у вугільному пласті с₄¹ поля шахти «Самарська». Матеріали ХХ Міжнародної конференції молодих вчених «Геотехнічні проблеми розробки родовищ». м. Дніпро, С. 145-149.

81. Ішков В.В., Козій Є.С., Чернобук О.І., Васильченко Н.В., Кузнецова С.С. (2022). Аналіз методів кластеризації ділянок різної потужності вугільного пласта для створення їх природної типізації за вмістом германію (на прикладі пласта с₆ шахти «Дніпровська»). Матеріали ХХ Міжнародної конференції молодих вчених «Геотехнічні проблеми розробки родовищ». м. Дніпро, С. 94-99.

82. Ішков В.В., Козій Є.С., Попкова І.О. (2022). Зв'язок вмісту заліза загального з основними технологічними показниками переробки руд одного із родовищ

- прат «Полтавський гірничо-збагачувальний комбінат». Матеріали ХХ Міжнародної конференції молодих вчених «Геотехнічні проблеми розробки родовищ». м. Дніпро, С. 140-145.
83. Ішков В.В., Козій Є.С., Чернобук О.І., Козар М.А., Пащенко П.С. (2022). Про просторовий зв'язок германію і мангану у вугільному пласті с₁ поля шахти «Самарська», Україна. The 12th International scientific and practical conference “Current challenges, trends and transformations” (December 13 - 16, 2022) Boston, USA. Pp. 169-179.
84. Ішков В.В., Козій Є.С., Чернобук О.І. (2022). Зв'язок між вмістом германію і сірки загальної у вугіллі пласта с₁ поля шахти «Самарська», Україна. The VII International Scientific and Practical Conference «Theoretical methods and improvement of science», December 12 – 14, Bordeaux, France. Pp. 81-88.
85. Ішков В.В., Козій Є.С., Чернобук О.І., Хоменко В.Л. (2022). Результати кластеризації ділянок різної потужності вугільного пласта с₁₀^В шахти «Дніпровська» за вмістом германію. Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: «Гірничо-геологічна». 1(27)-2(28). С. 107-115.
86. Ішков В.В., Козій Є.С., Чернобук О.І. (2022). Зв'язок між вмістом германію і глибиною залягання вугільного пласта с₁ поля шахти "Самарська", Україна. The VI International Scientific and Practical Conference «Scientific discussions and solution development», December 05 – 07, Graz, Austria. Pp. 103-109.
87. Ішков В.В., Козій Є.С., Чернобук О.І., Козар М.А., Стрілець О.П. (2022). Про зв'язок германію і фтору у вугільному пласті с₁ поля шахти "Самарська", Україна. Proceedings of the XI International scientific and practical conference “Actual problems of learning and teaching methods”, December 06 - 09, Vienna, Austria. Pp. 142-151.
88. Ішков В.В., Козій Є.С., Чернобук О.І. (2022). Аналіз зв'язку германію і ванадію у вугільному пласті с₁ поля шахти «Самарська», Україна. The V International Scientific and Practical Conference «Concepts and use of technologies in practice», November 28 – 30, London, Great Britain. Pp. 77-83.
89. Ішков В.В., Козій Є.С. (2022). Кореляційно-регресійний аналіз вмісту германію з потужністю та зольністю вугільного пласта с_{8н} шахти «Дніпровська». Збірник праць Всеукраїнської конференції «Від мінералогії і геогнозії до геохімії, петрології, геології та геофізики: фундаментальні і прикладні тренди ХХІ століття» (MinGeoIntegration ХХІ), 28-30 вересня 2022 року. С. 129-134.
90. Ішков В.В., Козій Є.С., Чернобук О.І., Мандрікевич В.М., Владик Д.В. (2022). Зв'язок германію і свинцю у вугільному пласті с_{7^н} поля шахти «Тернівська», Україна. The 14th International scientific and practical conference “Modern stages of scientific research development” (December 27 - 30, 2022) Prague, Czech Republic, pp.132-142.
91. Ішков В.В., Козій Є.С., Чернобук О.І. (2022). Зв'язок між вмістом германію і арсена у вугіллі пласта с_{7^н} поля шахти "Тернівська". The IX International Scientific and Practical Conference «Promising ways of solving scientific problems», December 26 – 28, Belgium, Brussels, pp.67-74.

92. Ішков В.В., Козій Є.С., Чернобук О.І., Дрешпак О.С., Чечель П.О. (2022). Про зв'язок германію і сірки загальної у вугільному пласті с₇^н поля шахти «Тернівська», Україна. The 13th International scientific and practical conference “Implementation of modern technologies in science” (December 20 - 23, 2022) Varna, Bulgaria, p.143-152.
93. Козій Є. С. Особливості зв'язку між вмістом кобальту і германію у вугільному пласті с₈^н шахти «Дніпровська» Західного Донбасу / Є.С. Козій, В.В. Ішков, О.І. Чернобук // Гірнична геологія та геоекологія. – Київ, 2022. – №1 (4). – С. 16-23.
94. Про особливості зв'язку між концентраціями германію та свинцю у вугільному пласті с₈^н шахти «Дніпровська» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Лобода Анастасія Юріївна, Нечепорук Кристина Сергіївна // Theoretical aspects of education development : the 3th International scientific and practical conference (January 24 - 27, 2023) Warsaw, Poland. – Warsaw : International Science Group, 2023. – Pp. 119 - 129.
95. Чернобук О.І., Ішков В.В., Козій Є.С., Пащенко П.С., Дрешпак О.С. (2023). Кореляційно-регресійний аналіз вмісту германію з хромом у вугільному пласта с₈^н шахти "Дніпровська". The 7th International scientific and practical conference “Application of knowledge for the development of science” (February 21 – 24, 2023) Stockholm, Sweden. 2023, Pp. 96-106.
96. Про особливості зв'язку між концентраціями германію та свинцю у вугільному пласті с₈^н шахти «Дніпровська» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Лобода Анастасія Юріївна, Нечепорук Кристина Сергіївна // Theoretical aspects of education development : the 3th International scientific and practical conference (January 24 - 27, 2023) Warsaw, Poland. 2023. – Pp. 119 - 129.
97. Козій Є. С. Особливості зв'язку між вмістом кобальту і германію у вугільному пласті с₈^н шахти «Дніпровська» Західного Донбасу / Є.С. Козій, В.В. Ішков, О.І. Чернобук // Гірнична геологія та геоекологія. – Київ, 2022. – №1 (4). – С. 16-23.
98. Complex determination of the identification of urinary stones in patients residents of the industrial region / Varannyk Kostyantyn, Balalaev Oleksandr, Ishkov Valeriy, Molchanov Robert, Varannyk Serhiy // Міжнародний науковий журнал «Грааль науки»: за матеріалами V Міжнародної науково-практичної конференції «Scientific researches and methods of their carrying out: world experience and domestic realities» (ГО «Європейська наукова платформа» (Вінниця, Україна), ТОВ «International Centre Corporative Management» (Відень, Австрія), 17 лютого 2023 р.). – Вінниця, Відень, 2023. – №24. – С. 669-676.
99. Козій Є. С. Особливості зв'язку між вмістом кобальту і германію у вугільному пласті с₈^н шахти «Дніпровська» Західного Донбасу / Є.С. Козій, В.В. Ішков, О.І. Чернобук // Гірнична геологія та геоекологія. – Київ, 2022. – №1 (4). – С. 16-23.
100. Зв'язок вмістів германію та берилію у вугільному пласті с₈^н шахти «Дніпровська» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович,

- Козій Євген Сергійович, Пащенко Павло Сергійович, Дрешпак Олександр Станіславович // Modern methods of applying scientific theories : with the Proceedings of the 10th International scientific and practical conference (March 14 – 17, 2023) Lisbon, Portugal. – . Lisbon, 2023. – Pp. 95-104.
101. Features of the structure of urate urolithiasis in inhabitants of an industrially developed region / Barannyk Kostyantyn, Ishkov Valeriy, Molchanov Robert, Barannyk Serhiy // Current issues of science, prospects and challenges: collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the IV International Scientific and Theoretical Conference, May 5, 2023, Sydney, Australia. – Sydney, 2023. – Pp. 171-174.
102. Зв'язок вмістів германію та мангану у вугільному пласті с10в шахти «Дніпровська» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Пащенко Павло Сергійович, Могиленець Валерія Сергіївна // Basics of learning the latest theories and methods : with the Proceedings of the 9th International Scientific and Practical Conference, (March 07 – 10, 2023) Boston, USA. – Boston, 2023. – Pp. 107 - 117.
103. Ішков В. В. Зв'язок між концентраціями ванадію та вмістом сірки у нафтах з родовищ Дніпровсько-Донецької западини / Ішков В. В., Козій Є. С., Козар М. А. // Analysis of the problems of science and modern education : with the Proceedings of the IX International Scientific and Practical Conference, March 06 – 08, Prague, Czech Republic. – Prague, 2023. – Pp. 65-71.
104. Ішков В.В. Аналіз взаємозв'язку концентрацій ванадію і германію у вугільному пласті С10В шахти «Дніпровська» Західного Донбасу / В. В. Ішков, Є. С. Козій, О. І. Чернобук // Гірнична геологія та геоєкологія. – 2022. – №2 (5). – С. 19-26.
105. Зв'язок між германієм та ванадієм у вугільному пласті с8в шахти «Дніпровська» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Козар Микола Антонович, Стрілець Олександр Петрович // Problems of the development of science and the view of society : with the Proceedings of the 11th International Scientific and Practical Conference, (March 21 – 24, 2023) Graz, Austria. – Graz, 2023. – Pp. 93-104.
106. Ішков В. В. Про зв'язок між вмістом сірки і ванадію у нафтах з родовищ Дніпровсько-Донецької западини / Ішков В. В., Козій Є. С., Козар М. А. // Innovative ways of learning development : with the Abstracts of the X International Scientific and Practical Conference, March 13 – 15, Varna, Bulgaria. – Varna, 2023 – Pp. 56-63.
107. Зв'язок вмістів германію та берилію у вугільному пласті С8В шахти «Дніпровська» / Чернобук О. І., Ішков В. В., Козій Є. С., Пащенко П. С., Дрешпак О. С. // Modern methods of applying scientific theories : with the Proceedings of the 10th International scientific and practical conference (March 14 – 17, 2023) Lisbon, Portugal. – . Lisbon, 2023. – Pp. 95 - 104.
108. Ішков В.В., Козій Є.С., Козар М.А. (2023). Розробка класифікацій родовищ нафти за вмістом металів (на прикладі Дніпровсько-Донецької западини). Мінеральні ресурси України. № 1. С. 23 - 34.

109. Ішков В. В. Про зв'язок між загальним вмістом металів і парафінів у нафтах з родовищ Дніпровсько-Донецької западини / Ішков В. В., Козій Є. С., Козар М. А. // Goal and the role of world science in life : with the Proceedings of the XII International Scientific and Practical Conference, March 27 – 29, Stockholm, Sweden. – Stockholm, 2023. – С. 52 - 61.
110. Аналіз зв'язку між германієм та марганцем у вугільному пласті с₈ шахти «Тернівська» / Чернобук О. І., Ішков В. В., Козій Є. С., Козар М. А., Пащенко П. С. // The main directions of the development of scientific research : with the Proceedings of the 15th International Scientific and Practical Conference, (April 18 – 21, 2023) Helsinki, Finland. – Helsinki, 2023. – Pp. 117 -128.
111. Чернобук О.І., Ішков В.В., Козій Є.С., Козар М.А., Дрешпак О.С. (2023). Аналіз зв'язку між германієм та марганцем у вугільному пласті с₈^В шахти «Дніпровська». Proceedings of the XIV International Scientific and Practical Conference “Development, education, culture: integration trends in the modern world” (April 11 – 14, 2023) Oslo, Norway, Pp. 104-115.
112. Про зв'язок між германієм та кобальтом у вугільному пласті с₈ шахти «Тернівська» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович // System analysis and intelligent systems for management : with the Proceedings of the 17th International Scientific and Practical Conference, (May 02 – 05, 2023) Ankara, Turkey. – Ankara, 2023. – Pp. 99 – 111.
113. Ішков, В.В., Козій, Є.С., Чернобук, О.І. Аналіз впливу потужності вугільного пласта с₈ шахти Дніпровська на вміст германію. Збірник наукових праць НГУ. 2022. № 70. С. 76-90.
114. Зв'язок між германієм та берилієм у вугільному пласті с₄ шахти «Самарська» / Чернобук О. І., Ішков В. В., Козій Є. С., Козар М. А., Дрешпак О. С. // Modern theories and improvement of world methods : with the Proceedings of the 22th International Scientific and Practical Conference, (June 06 – 09, 2023) Helsinki, Finland. – Helsinki, 2023. – Pp. 116 – 129. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/163537>
115. Про зв'язок між концентрацією германію і вмістом токсичних елементів та сірки загальної у вугільному пласті с₈ шахти «Дніпровська» / В. В. Ішков, Є. С. Козій, О. І. Чернобук, М. А. Козар, О. С. Дрешпак // Національний гірничий університет. Збірник наукових праць. – Дніпро : НТУ «Дніпровська політехніка», 2022. – № 71. – С. 145-159. – URL: <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/163619>
116. Про зв'язок між германієм та сіркою у вугільному пласті с₇ шахти «Тернівська» / Чернобук О. І., Ішков В. В., Козій Є. С., Козар М. А., Дрешпак О. С. // Theoretical foundations of scientists and modern opinions regarding the implementation of modern trends : with the Proceedings of the 25th International Scientific and Practical Conference, (June 27-30, 2023) San Francisco, USA. – San Francisco, 2023. – Pp. 102 – 114. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/163797>
117. Про зв'язок між германієм та зольністю у вугільному пласті с₇ шахти «Тернівська» / Чернобук О. І., Ішков В. В., Козій Є. С., Козар М. А., Дрешпак О.

- C. // Scientific trends and ways of solving modern problems : with the Proceedings of the 26th International Scientific and Practical Conference, (July 04-07, 2023) La Rochelle, France. – La Rochelle, 2023. – Pp. 74 – 87. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/163995>
118. Пащенко П. С. Про особливості гірничо-геологічної будови Львівсько-Волинського вугільного басейну / Пащенко П. С., Ішков В. В., Дрешпак О. С. // Modernity and scientific youth trends : with the Abstracts of XXVI International Scientific and Practical Conference, July 03-05, Hamburg, Germany. – Hamburg, 2023. – Pp. 47-58. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/163996>
119. Особливості зв'язку концентрацій германію із вмістом токсичних елементів й сірки загальної у вугільному пласті с5в шахти «Тернівська» / О. І. Чернобук, В. В. Ішков, Є. С. Козій, М. А. Козар, О. С. Дрешпак // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: «Гірничо-геологічна». – Покровськ, 2023. – №1 (29). – С. 14-23. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/163998>
120. Пащенко П. С. Прогноз малоамплітудної дислокованості вугільних пластів за допомогою карт локальних структур / Пащенко Павло Сергійович, Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович // Promising ways of improving science and scientific solutions : with the Proceedings of the XXV International Scientific and Practical Conference, June 26-28, Warsaw, Poland. – Warsaw, 2023. – Pp. 47-58. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/163794>
121. Про зв'язок між германієм та ртуттю у вугільному пласті с5 шахти «Благодатна» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович // Trends of young scientists regarding the development of science : with the Proceedings of the 27th International Scientific and Practical Conference, (July 11-14, 2023) Edmonton, Canada. – Edmonton, 2023. – Pp. 61-74. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164142>
122. Пащенко П. С. Про експрес метод напівкількісної оцінки загальної тріщинуватості вуглевмісних порід / Пащенко Павло Сергійович, Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович // Current, modern and new ways of improving scientific solutions : with the Abstracts of XXVII International Scientific and Practical Conference, July 10-12, Florence, Italy. – Florence, 2023. – Pp. 38-49. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164145>
121. Ішков В.В., Козій Є.С. Розподіл арсену та ртуті у вугільному пласті k5 шахти «Капітальна», Донбас. Мінералогічний журнал, 2021. Том 43, №4. С. 73 – 86. – URL: <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.43.04.073>
122. Про зв'язок між германієм та сіркою у вугільному пласті с4 шахти «Самарська» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович // Information and innovative technologies in education in modern conditions : with the Proceedings of the 24th International Scientific and Practical Conference, (June 20 – 23, 2023) Varna, Bulgaria. – Varna, 2023. – Pp. 91 – 103. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/163719>

123. Дрешпак О. С. Деякі актуальні питання розвитку вугезбагачовальної галузі України / Дрешпак Олександр Станіславович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович // Unusual methods of development of science and thoughts : with the Proceedings of the XXVIII International Scientific and Practical Conference, July 17 – 19, Madrid, Spain. – Madrid, 2023. – Pp. 49-60. URL: <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164236>
124. Про зв'язок між германієм та ртуттю у вугільному пласті с₈ шахти «Тернівська» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович // Theoretical and applied aspects of the development of science : with the Proceedings of the 18th International Scientific and Practical Conference, (May 09 – 12, 2023) Bilbao, Spain. – Bilbao, 2023. – Pp. 141 - 153. URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/163497>
125. Ішков В.В., Козій Є.С., Чернобук О.І., Козар М.А., Дрешпак О.С. (2022). Про зв'язок між концентрацією германію і вмістом токсичних елементів та сірки загальної у вугільному пласті с₈^н шахти «Дніпровська». Збірник наукових праць НГУ. № 71. С. 145-159. URL: <https://doi.org/10.33271/crpnmu/71.145>
126. Features of the structure of urate urolithiasis in inhabitants of an industrially developed region / Barannyk Kostyantyn, Ishkov Valeriy, Molchanov Robert, Barannyk Serhiy // Current issues of science, prospects and challenges: collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the IV International Scientific and Theoretical Conference, May 5, 2023, Sydney, Australia. – Sydney, 2023. – Pp. 171-174. URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/163407>
127. Зв'язок між германієм та берилієм у вугільному пласті с₄ шахти «Самарська» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович // Modern theories and improvement of world methods : with the Proceedings of the 22th International Scientific and Practical Conference, (June 06 – 09, 2023) Helsinki, Finland. – Helsinki, 2023. – Pp. 116 – 129.
128. Пащенко П. С. Деякі геолого-тектонічні особливості будови Донецько-Макіївського геолого-промислового району Донбасу / Пащенко Павло Сергійович, Ішков Валерій Валерійович // Current scientific opinions on the development of current education : with the Proceedings of the XXIV International Scientific and Practical Conference, June 19 – 21, Milan, Italy. – Milan, 2023. – Pp. 67-77. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/163722>
129. Про зв'язок між германієм та миш'яку у вугільному пласті с₄ шахти «Самарська» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович // The influence of society on the development of science and the invention of new methods : with the Proceedings of the 23th International Scientific and Practical Conference, (June 13 – 16, 2023) Prague, Czech Republic. – Prague, 2023. – Pp. 103 – 115. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/163604>
130. Ішков, В., Козій, Є. С., & Козар, М. А. . (2023). ОСОБЛИВОСТІ ГЕОХІМІЇ АЛЮМІНІЮ У НАФТАХ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ РОДОВИЩ ДНІПРОВСЬКО-

ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ ЗА ЙОГО ВМІСТОМ. *Вісник Одеського національного університету. Географічні та геологічні науки*, 28 (1 (42)), 131 – 147. . – URL: [URL://visgeo.onu.edu.ua/article/view/282244](https://visgeo.onu.edu.ua/article/view/282244)

131. Козар М. А. Основні фактори, що впливають на стійкість капітальних гірничих виробок вугільних шахт Західного Донбасу / Козар Микола Антонович, Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович // *The role of society in the development of scientific ideas : with the Abstracts of XXIX International Scientific and Practical Conference, July 24 – 26, Prague, Czech Republic.* – Prague, 2023. – Pp. 45-57. URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164406>

132. Залежність між германієм та хромом у вугільному пласті с₅ шахти «Благодатна» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович // *Modern scientific trends and youth development : with the Proceedings of the 28th International Scientific and Practical Conference, (July 25 – 28, 2023) Warsaw, Poland.* – Warsaw, 2023. – Pp. 100-114. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164408>

133. Про зв'язок між германієм та ртуттю у вугільному пласті с₅ шахти «Благодатна» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович // *Trends of young scientists regarding the development of science : with the Proceedings of the 27th International Scientific and Practical Conference, (July 11-14, 2023) Edmonton, Canada.* – Edmonton, 2023. – Pp. 61-74. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164142>

134. Пащенко П. С. Про експрес метод напівкількісної оцінки загальної тріщинуватості вуглевмісних порід / Пащенко Павло Сергійович, Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович // *Current, modern and new ways of improving scientific solutions : with the Abstracts of XXVII International Scientific and Practical Conference, July 10-12, Florence, Italy.* – Florence, 2023. – Pp. 38-49. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164145>

135. Ішков В.В., Козій Є.С. Розподіл арсену та ртуті у вугільному пласті k₅ шахти «Капітальна», Донбас. *Мінералогічний журнал*, 2021. Том 43, №4. С. 73 – 86. – URL: <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.43.04.073>

136. Про зв'язок між германієм та сіркою у вугільному пласті с₄ шахти «Самарська» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович // *Information and innovative technologies in education in modern conditions : with the Proceedings of the 24th International Scientific and Practical Conference, (June 20 – 23, 2023) Varna, Bulgaria.* – Varna, 2023. – Pp. 91 – 103. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/163719>

137. Зв'язок між германієм та берилієм у вугільному пласті с₄ шахти «Самарська» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович // *Modern theories and improvement of world methods : with the*

Proceedings of the 22th International Scientific and Practical Conference, (June 06 – 09, 2023) Helsinki, Finland. – Helsinki, 2023. – Pp. 116 – 129. URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/163537>

138. Дрешпак О. С. Деякі актуальні питання розвитку вугезбагачовальної галузі України / Дрешпак Олександр Станіславович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович // Unusual methods of development of science and thoughts : with the Proceedings of the XXVIII International Scientific and Practical Conference, July 17 – 19, Madrid, Spain. – Madrid, 2023. – Pp. 49-60. URL: <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164236>

139. Ішков, В., Козій, Є. С., & Козар, М. А. . (2023). ОСОБЛИВОСТІ ГЕОХІМІЇ АЛЮМІНІЮ У НАФТАХ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ РОДОВИЩ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ ЗА ЙОГО ВМІСТОМ. *Вісник Одеського національного університету. Географічні та геологічні науки*, 28 (1 (42)), 131 – 147. URL: <https://visgeo.onu.edu.ua/article/view/282244>

140. Козар М. А. Основні фактори, що впливають на стійкість капітальних гірничих виробок вугільних шахт Західного Донбасу / Козар Микола Антонович, Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович // The role of society in the development of scientific ideas : with the Abstracts of XXIX International Scientific and Practical Conference, July 24 – 26, Prague, Czech Republic. – Prague, 2023. – Pp. 45-57. URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164406>

141. Залежність між германієм та хромом у вугільному пласті с₅ шахти «Благодатна» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович // Modern scientific trends and youth development : with the Proceedings of the 28th International Scientific and Practical Conference, (July 25 – 28, 2023) Warsaw, Poland. – Warsaw, 2023. – Pp. 100-114. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164408>

142. Зв'язок між вмістами германію та свинцю вугільного пласту с₁ шахти «Благодатна» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Пащенко Павло Сергійович, Стрілець Олександр Петрович // Modern scientific technologies and solutions of scientists to create the latest ideas : with the Proceedings of the 33th International Scientific and Practical Conference, (August 22-25, 2023) London, Great Britain. – London, 2023. – Pp. 101-115. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164427>

143. Деякі особливості геологічної структури Горішне-Плавнинсько-Лавриківської ділянки надр (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович, Козар Микола Антонович, Пащенко Павло Сергійович // Modern scientific technologies and solutions of scientists to create the latest ideas : with the Proceedings of the 33th International Scientific and Practical Conference, (August 22-25, 2023) London, Great Britain. – London, 2023. – Pp. 85-100. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164426>

144. Ішков В. В. Деякі основні особливості складу та будови залізістих кварцитів Горішне-Плавнинсько-Лавриківської ділянки(Україна)/ Ішков Валерій

- Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович // World trends, realities and modern problems: with the Abstracts of XXXIII International Scientific and Practical Conference, August 21-23, 2023, Helsinki, Finland. – Helsinki, 2023. – Pp. 33-46. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164424>
145. Козар М. А. Особливості ендегенної тріщинуватості вапняків вугленосної товщі Донбасу / Козар Микола Антонович, Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович // Modernity and current problems of society regarding the development of science : with the Abstracts of XXX International Scientific and Practical Conference, July 31-August 02, Graz, Austria. – Graz, 2023. – Pp. 56-68. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164409>
146. Про залежність між германієм та нікелем у вугільному пласті с5 шахти «Благодатна» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович // Trends and modern methods of improving scientific ideas : with the Proceedings of the 30th International Scientific and Practical Conference, (August 01-04, 2023) Melbourne, Australia. – Melbourne, 2023. – Pp. 41-55. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164411>
147. Ішков В. В. Особливості ендегенної тріщинуватості пісковиків вугленосної товщі Донбасу / Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович // Technologies, ideas and ways of learning development in modern conditions : with the Abstracts of XXX International Scientific and Practical Conference, August 07-09, 2023, Munich, Germany. – Munich, 2023. – Pp. 55-68. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164413>
148. Про статистичну залежність між германієм та кобальтом у вугільному пласті с5 шахти «Благодатна» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Science, worldview and modern youth : with the Proceedings of the 31th International Scientific and Practical Conference, (August 08-11, 2023) San Francisco, USA. – San Francisco, 2023. – Pp. 57-71. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164412>
149. Особливості загального вмісту металів у нафтах родовищ Дніпровсько-Донецької западини / В. В. Ішков, Є. С. Козій, М. А. Козар, А. М. Єрофеев, С. Є. Барташевський, О. С. Дрешпак // Національний гірничий університет. Збірник наукових праць. – Дніпро : НТУ «Дніпровська політехніка», 2023. – № 72. – С. 98-114. – URL: <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164419>
150. Ішков В. В. Особливості геохімії алюмінію у нафтах та класифікація родовищ Дніпровсько-Донецької западини за його вмістом / В. В. Ішков, Є. С. Козій, М. А. Козар // Вісник ОНУ. Сер.: Географічні та геологічні науки. – 2023. – Т. 28. – Вип. 1 (42). – С. 131-147. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164422>
151. Про зв'язок між вмістами германію та потужністю вугільного пласту с1 шахти «Благодатна» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович,

- Мандрікевич Василь Миколаєвич // Technologies for the development of modern ideas and opinions regarding world trends : with the Proceedings of the 32th International Scientific and Practical Conference, (August 15-18, 2023) Vancouver, Canada. – Vancouver, 2023. – Pp. 78-92. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164421>
152. Ішков В. В. Особливості ендогенної тріщинуватості алевролітів вугленосної товщі Донбасу / Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович // Science, modern trends and society : with the Abstracts of XXXII International Scientific and Practical Conference, August 14-16, 2023, Bilbao, Spain. – Bilbao, 2023. – Pp. 45-58. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164416>
153. Особливості гранітоїдів демуринського комплексу західній частині Середньопридніпровського мегаблока (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Козар Микола Антонович, Пащенко Павло Сергійович, Чечель Павло Олегович // Modern methods of solving scientific problems of reality : with the Proceedings of the 35th International Scientific and Practical Conference, (September 05-08, 2023) Varna, Bulgaria. – Varna, 2023. – Pp. 21-37. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164437>
154. Зв'язок між вмістами германію та ванадію у вугільному пласті с1 шахти «Благодатна» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Пащенко Павло Сергійович, Барташевський Станіслав Євгенович // Modern methods of solving scientific problems of reality : with the Proceedings of the 35th International Scientific and Practical Conference, (September 05-08, 2023) Varna, Bulgaria. – Varna, 2023. – Pp. 38-53. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164439>
155. Ішков В. В. Особливості будови кори вивітрювання кристалічних порід в межах Горішне-Плавнинсько-Лавриківського родовища залізистих кварцитів / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Scientists and modern theoretical ideas : with the Abstracts of XXXV International Scientific and Practical Conference, September 04-06, 2023, Haifa, Israel. – Haifa, 2023. – Pp. 32-45. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164440>
156. Ішков В. В. Особливості регіонального метаморфізму порід криворізької серії у Кременчуцькому районі Криворізько-Кременчуцької структурно-формаційної зони / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Current and youth ways of solving the problems of world science: with the Abstracts of XXXIV International Scientific and Practical Conference, August 28-30, 2023, Florence, Italy. – Florence, 2023. – Pp. 29-42. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164428>
157. Ішков В. В. Деякі особливості первинної (ендогенної) тріщинуватості аргілітів вугленосної товщі Донбасу / Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Пащенко Павло Сергійович // Current and youth ways of solving the problems of world science: with the Abstracts of XXXIV International Scientific and

Practical Conference, August 28-30, 2023, Florence, Italy. – Florence, 2023. – Pp. 43-55. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164429>

158. Петрографічні особливості підвісти К22 Горішнє-Плавнинсько-Лавриківської ділянки надр (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Козар Микола Антонович, Чечель Павло Олегович, Пащенко Павло Сергійович // Science, latest trends, modern problems and improvement of theories : with the Proceedings of the 34th International Scientific and Practical Conference, (August 29 – September 01, 2023) Warsaw, Poland. – Warsaw, 2023. – Pp. 54-69. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164433>

159. Зв'язок між вмістами германію та хрому у вугільному пласті с1 шахти «Благодатна» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Пащенко Павло Сергійович, Стрілець Олександр Петрович // Science, latest trends, modern problems and improvement of theories : with the Proceedings of the 34th International Scientific and Practical Conference, (August 29 – September 01, 2023) Warsaw, Poland. – Warsaw, 2023. – Pp. 70-84. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164435>

160. Ішков В. В. Деякі особливості складу та будови неоархейського дайкового комплексу Середньопридніпровського мегаблоку / Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Пащенко Павло Сергійович // Modern problems and the latest theories of development : with the Abstracts of XXXVI International Scientific and Practical Conference, September 11-13, 2023, Munich, Germany. – Munich, 2023. – Pp. 72-86. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164477>

161. Ішков В. В. Деякі особливості будови та складу порід кіровоградського комплексу (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Modern problems and the latest theories of development : with the Abstracts of XXXVI International Scientific and Practical Conference, September 11-13, 2023, Munich, Germany. – Munich, 2023. – Pp. 57-71. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164464>

162. Деякі особливості мінералоутворення у залізістих породах надрудної товщі Горішнє-Плавнинсько-Лавриківського родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Козар Микола Антонович, Пащенко Павло Сергійович, Чечель Павло Олегович // Current trends in the development of youth theories : with the Proceedings of the 36th International Scientific and Practical Conference, (September 12 – 15, 2023) Ankara, Turkey. – Ankara, 2023. – Pp. 44-62. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164484>

163. Зв'язок між вмістами германію та кобальту у вугільному пласті с1 шахти «Благодатна» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Пащенко Павло Сергійович, Барташевський Станіслав Євгенович // Distance learning in modern conditions and new technologies with the Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference, (September 19-22, 2023) Stockholm, Sweden. – Stockholm, 2023. – Pp. 78-97. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164863>

164. Якісна характеристика гранітів та мігматитів Горішнє-Плавнинсько-Лавриківської ділянки (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак

- Олександр Станіславович, Пащенко Павло Сергійович, Стрілець Олександр Петрович, Чечель Павло Олегович // Distance learning in modern conditions and new technologies with the Proceedings of the Ist International Scientific and Practical Conference, (September 19-22, 2023) Stockholm, Sweden. – Stockholm, 2023. – Pp. 58-77. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164821>
165. Ішков В. В. Якісна характеристика амфіболітів Горішне-Плавнинсько-Лавриківської ділянки (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Пащенко Павло Сергійович, Лозовий Андрій Леонідович // New ways of creating scientific ideas for implementation : with the Abstracts of I International Scientific and Practical Conference, September 18-20, 2023, Varna, Bulgaria. – Varna, 2023. – Pp. 49-65. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164645>
166. Про особливості розподілу та зв'язку германію з нікелем та берилієм у вугільному пласті с1 шахти «Дніпровська» / О. І. Чернобук, В. В. Ішков, Є. С. Козій, О. С. Дрешпак, М. А. Козар // Технології і процеси в гірництві та будівництві : збірка тез науково-практичної конференції. – Луцьк : ДВНЗ «ДонНТУ», 2023. – С. 74-80. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164616>
167. Ішков В. В. Водоносний горизонт четвертинних відкладів Ново-Дмитрівського буровугільного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Пащенко Павло Сергійович // Scientific opinions on modern methods of solving problems : with the Abstracts of III International Scientific and Practical Conference, October 02-04, 2023, Prague, Czech Republic. – Prague, 2023. – Pp. 63-79. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165009>
168. Ішков В. В. Водоносний горизонт пліоценових відкладів Ново-Дмитрівського буровугільного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Scientific opinions on modern methods of solving problems : with the Abstracts of III International Scientific and Practical Conference, October 02-04, 2023, Prague, Czech Republic. – Prague, 2023. – Pp. 46-62. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165008>
169. Про статистичний зв'язок між вмістами германію та ванадію у вугільному пласті с7н шахти «Павлоградська» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Барташевський Станіслав Євгенович, Чечель Павло Олегович // Problems of creating scientific ideas about world development : with the Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Conference, (October 03-06, 2023) Ottawa, Canada. – Ottawa, 2023. – Pp. 58-77. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164992>
170. Ішков В. В. Деякі геоструктурні особливості району розташування унікального Ново-Дмитрівського буровугільного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Creation of new ideas of learning in modern conditions : with the Abstracts of the II International Scientific and Practical Conference, September 25-27, 2023, Bordeaux, France. – Bordeaux, 2023. – Pp. 53-69. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164950>
171. Ішков В. В. Про значення буровугільних родовищ України генетично пов'язаних зі соляними діапировими структурами / Ішков Валерій Валерійович,

Козар Микола Антонович, Пащенко Павло Сергійович // Creation of new ideas of learning in modern conditions : with the Abstracts of the II International Scientific and Practical Conference, September 25-27, 2023, Bordeaux, France. – Bordeaux, 2023. – Pp. 36-52. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164949>

172. Статистичний зв'язок між вмістами германію та марганцю у вугільному пласті с1 шахти «Благодатна» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Пащенко Павло Сергійович, Барташевський Станіслав Євгенович // Young scientists and methods of improving modern theories : with the Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference, (September 26-29, 2023) Milan, Italy. – Milan, 2023. – Pp. 36-55. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164912>

173. Деякі особливості формування буровугільних родовищ північно-західних околиць Донбасу, що структурно та генетично пов'язані із соляними діпірами / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Пащенко Павло Сергійович, Стрілець Олександр Петрович, Чечель Павло Олегович // Young scientists and methods of improving modern theories : with the Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference, (September 26-29, 2023) Milan, Italy. – Milan, 2023. – Pp. 16-35. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164911>

174. Ішков В. В. Загальні відомості про буровугільні горизонти Ново-Дмитрівського родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Пащенко Павло Сергійович // Science, people and the latest technologies : with the Abstracts of IV International Scientific and Practical Conference, October 09-11, 2023, Sofia, Bulgaria. – Sofia, 2023. – Pp. 65-83. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165193>

175. Ішков В. В. Геоструктурна характеристика пласта ПІ2 Ново-Дмитрівського буровугільного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Science, people and the latest technologies : with the Abstracts of IV International Scientific and Practical Conference, October 09-11, 2023, Sofia, Bulgaria. – Sofia, 2023. – Pp. 47-64. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165191>

176. Про зв'язок між вмістами германію та нікелю у вугільному пласті с7н шахти «Павлоградська» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Стрілець Олександр Петрович, Чечель Павло Олегович // The world of modern technologies and inventions : with the Proceedings of the 4th International Scientific and Practical Conference, (October 10-13, 2023) Vienna, Austria. – Vienna, 2023. – Pp. 83-104. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165204>

177. Про зв'язок між вмістами германію та нікелю у вугільному пласті с7н шахти «Павлоградська» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Стрілець Олександр Петрович, Чечель Павло Олегович // The world of modern technologies and inventions : with the Proceedings of the 4th International Scientific and Practical Conference, (October 10-

- 13, 2023) Vienna, Austria. – Vienna, 2023. – Pp. 83-104. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165204>
178. Зв'язок між вмістами германію та кобальту у вугільному пласті с7н шахти «Павлоградська» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Scientific projects on improving the environment : with the Proceedings of the 5th International Scientific and Practical Conference, (October 17-20, 2023) Brussels, Belgium. – Brussels, 2023. – Pp. 48-69. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165205>
179. Ішков В. В. Особливості розподілу та зв'язку германію та кобальту у вугільному пласті с1 шахти «Благодатна» / В. В. Ішков, Є. С. Козій, О. І. Чернобук // Сучасні проблеми гірничої геології та геоекології : збірник матеріалів III Міжнародної наукової конференції (Київ, 28-29 листопада 2023 р.). – Київ, 2023. – С. 18-22. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165339>
180. Про зв'язок між вмістами германію та ванадію у вугільному пласті с8н шахти «Благодатна» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Integration of science as a mechanism of effective development : with the Proceedings of the 11th International Scientific and Practical Conference, (November 28 - December 01, 2023) Helsinki, Finland. – Helsinki, 2023. – Pp. 74 - 96. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165340>
181. Нові дані про зв'язок вмістів германію із концентраціями токсичних елементів у вугільному пласті с5в шахти «Тернівська» / Чернобук О. І., Ішков В. В., Козій Є. С., Пащенко П. С. // Геотехнічні проблеми розробки родовищ : матеріали XXI міжнародної конф. молодих вчених (26 жовтня 2023 року, м. Дніпро). – Дніпро : ІГТМ ім. М. С. Полякова НАН України, 2023. – С. 21-26. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165352>
182. Основні геолого-структурні закономірності у формуванні буровугільних родовищ північно-західних околиць Донбасу та їх класифікація / Ішков В. В., Козій Є. С., Пащенко П. С., Чернобук О. І., Малюга В. Д. // Геотехнічні проблеми розробки родовищ : матеріали XXI міжнародної конф. молодих вчених (26 жовтня 2023 року, м. Дніпро). – Дніпро : ІГТМ ім. М. С. Полякова НАН України, 2023. – С. 34-38. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165353>
183. Аналітичний огляд впливу геоструктурних особливостей зарубіжних вугільних родовищ на прояви гірських ударів / Ішков В. В., Пащенко П. С., Козій Є. С., Лазарев Р. П. // Геотехнічні проблеми розробки родовищ : матеріали XXI міжнародної конф. молодих вчених (26 жовтня 2023 року, м. Дніпро). – Дніпро : ІГТМ ім. М. С. Полякова НАН України, 2023. – С. 75-79. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165354>
184. Будова та мінеральний склад залізістих кварцитів Горішне-Плавнинсько-Лавриківської ділянки / Ішков В. В., Дрешпак О. С., Березняк О. О., Козій Є. С., Пащенко П. С., Чечель П. О. // Геотехнічні проблеми розробки родовищ : матеріали XXI міжнародної конф. молодих вчених (26 жовтня 2023 року, м.

- Дніпро). – Дніпро : ІГТМ ім. М. С. Полякова НАН України, 2023. – С. 84-88. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165355>
185. Основні особливості гранітоїдів Демуринаського комплексу та плагіогранітоїдів Саксаганського комплексу в районі Горішне-Плавнинсько-Лавриківського родовища залізистих кварцитів / Ішков В. В., Дрешпак О. С., Березняк О. О., Козій Є. С., Пащенко П. С., Чечель П. О. // Геотехнічні проблеми розробки родовищ : матеріали XXI міжнародної конф. молодих вчених (26 жовтня 2023 року, м. Дніпро). – Дніпро : ІГТМ ім. М. С. Полякова НАН України, 2023. – С. 90-95. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165356>
186. Про особливості мінерального складу дрібних сечевих конкрементів мешканців міста Нікополь / Ішков В. В., Бараннік К. С., Козій Є. С., Владик Д. В. // Геотехнічні проблеми розробки родовищ : матеріали XXI міжнародної конф. молодих вчених (26 жовтня 2023 року, м. Дніпро). – Дніпро : ІГТМ ім. М. С. Полякова НАН України, 2023. – С. 176-178. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165357>
187. Про зв'язок між вмістами германію та кобальту у вугільному пласті с42 шахти «Сташкова» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Development trends and improvement of old methods : with the Proceedings of the 13th International Scientific and Practical Conference, (December 12-15, 2023) Warsaw, Poland. – Warsaw, 2023. – Pp.154-177. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165437>
188. Про статистичний зв'язок між вмістами германію та кобальту у вугільному пласті с8н шахти «Благодатна» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // New integrations of modern education in universities : with the Proceedings of the 12th International Scientific and Practical Conference, (December 05-08, 2023) Amsterdam, Netherlands. – Amsterdam, 2023. – Pp. 92-115. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165438>
189. Ішков В. В. Про особливості формування пісковикових уранових родовищ Малі-Нігерської синеклізи / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Modern ways of development of science and the latest theories : with the Abstracts of XI International Scientific and Practical Conference, December 11-13, 2023, Madrid, Spain. – Madrid, 2023. – Pp. 96-115. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165439>
190. Ішков В. В. Про особливості формування пластово-ролових уранових родовищ Чехії та Румунії / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Youth, education and science through today's challenges : with the Abstracts of XII International Scientific and Practical Conference, November 04-06, 2023, Bordeaux, France. – Bordeaux, 2023. – Pp. 88-107. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165441>
191. Альохін В. І. Особливості складу і деформацій пісковиків поля шахти «Капітальна» (Донбас) / Альохін Віктор Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Лисенко Сергій // Youth, education and science through today's

challenges : with the Abstracts of XII International Scientific and Practical Conference, November 04-06, 2023, Bordeaux, France. – Bordeaux, 2023. – Pp. 108-114. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165442>

192. Особливості зв'язку між вмістами германію та фтору у вугільному пласті с42 шахти «Сташкова» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // World trends, realities and accompanying problems of development : with the Proceedings of the 14th International Scientific and Practical Conference, (December 19-22, 2023) Copenhagen, Denmark. – Copenhagen, 2023. – Pp. 108-131. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165477>

193. Ішков В. В. Дякі особливості металогенії Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // People and the world: global problems of human development : with the Abstracts of XIV International Scientific and Practical Conference, December 18-20, 2023, Prague, Czech Republic. – Prague, 2023. – Pp. 78-99. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165478>

194. Ішков В. В., Козій Є. С., Бараннік С. І. Деякі морфоструктурні та мінеральні особливості дрібних урелітів мешканців Кривого Рогу // Геолого-мінералогічний вісник Криворізького національного університету. – 2022. – Т. 24. – №. 2. – С. 5-17. – Режим доступу : <http://repo.dma.dp.ua/id/eprint/8678>

195. Ішков В. В. Особливості евлізітова формація Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Distance learning: problems, ways of development and the latest technologies : with the Abstracts of the XV International Scientific and Practical Conference, December 25-27 2023, Munich, Germany. – Munich, 2023. – Pp. 88-109. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165573>

196. Трофименко Л. П. Мінеральний склад та будова патогенного біомінерального утворення – уреліту одинадцятирічного хлопчика зміста Дніпро / Трофименко Любов Петрівна, Ішков Валерій Валерійович, Агафонов Ілля Сергійович // Distance education as the main problem of young people : with the Proceedings of the 15th International Scientific and Practical Conference, (December 26-29, 2023) Madrid, Spain. – Madrid, 2023. – Pp. 62-72. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165578>

197. Особливості статистичного зв'язку між вмістами германію та хрому у вугільному пласті с42 шахти «Сташкова» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Distance education as the main problem of young people : with the Proceedings of the 15th International Scientific and Practical Conference, (December 26-29, 2023) Madrid, Spain. – Madrid, 2023. – Pp. 73-97. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165579>

198. Чернобук, О. І., Ішков, В. В., Козій, Є. С., & Козар, М. А. (2023). ОСОБЛИВОСТІ ЗВ'ЯЗКУ ВМІСТУ ГЕРМАНІЮ ІЗ КОНЦЕНТРАЦІЯМИ ТОКСИЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТА ЇХ РОЗПОДІЛ У ВУГІЛЬНОМУ ПЛАСТІ С5 ШАХТИ «БЛАГОДАТНА». *Вісник Одеського національного університету*.

Географічні та геологічні науки, 28(2(43)), 184–195. [https://doi.org/10.18524/2303-9914.2023.2\(43\).292747](https://doi.org/10.18524/2303-9914.2023.2(43).292747)

199. Про особливості статистичного зв'язку між вмістами германію та ванадію у вугільному пласті с42 шахти «Сташкова» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // *Advanced technologies for the implementation of new ideas : with the Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference*, (January 09-12, 2024) Brussels, Belgium. – Brussels, 2024. – Pp. 50-74. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165745>

200. Ішков В. В. Особливості кондалитової та мармур-кальцифірованої формації Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // *Current methods of improving outdated technologies and methods : with the Abstracts of the I International Scientific and Practical Conference*, January 08-10, 2024, Bilbao, Spain. – Bilbao, 2024. – Pp. 119-141. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165746>

201. Ішков В. В. Про деякі особливості формації кварцитів та високоглиноземистих порід Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // *Research work in the system of training teachers in technological fields : with the Abstracts of II International Scientific and Practical Conference*, January 15-17, 2024, Berlin, Germany. – Berlin, 2024. – Pp. 105-127. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165956>

202. Західно-Харківцівське нафтогазоконденсатне родовище (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Коровяка Євгеній Анатолійович, Хоменко Володимир Львович, Пащенко Олександр Анатолійович, Пащенко Павло Сергійович // *Innovations in education: prospects and challenges of today : with the Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference*, (January 16-19, 2024) Sofia, Bulgaria. – Sofia, 2024. – Pp. 51-78. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165960>

203. Про статистичний зв'язок між вмістами германію та нікелю у вугільному пласті с42 шахти «Сташкова» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // *Innovations in education: prospects and challenges of today : with the Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference*, (January 16-19, 2024) Sofia, Bulgaria. – Sofia, 2024. – Pp. 79-104. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165963>

204. Ішков В. В. Результати петрографічних досліджень metabazaltів Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // *Intellectual education of students and schoolchildren of the new generation : with the Abstracts of the III International Scientific and Practical Conference*, January 22-24, 2024, Paris, France. – Paris, 2024. – Pp. 53-75. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166054>

205. Зв'язок між вмістами германію та потужністю вугільного пласту с42 шахти «Шашкова» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // *Technologies in education in schools and universities : with the Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Conference (January 23-26, 2024) Athens, Greece. – Athens, 2024. – Pp. 111-136. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166053>*
206. Геолого-технологічні особливості Малосорочинського нафтогазового родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Коровяка Євгеній Анатолійович, Хоменко Володимир Львович, Пащенко Олександр Анатолійович, Пащенко Павло Сергійович // *Technologies in education in schools and universities : with the Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Conference (January 23-26, 2024) Athens, Greece. – Athens, 2024. – Pp. 78-110. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166025>*
207. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Качалівського нафтогазоконденсатного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Коровяка Євгеній Анатолійович, Хоменко Володимир Львович // *Problems of integration of education, science and business in globalization : with the Abstracts of the V International Scientific and Practical Conference, February 05-07, 2024, Sofia, Bulgaria. – Sofia, 2024. – Pp. 89-119. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166115>*
208. Зв'язок між вмістами германію та марганцю у вугільному пласті с9 шахти «Благодатна» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // *Modern technologies and processes of implementation of new methods : with the Proceedings of the 5th International Scientific and Practical Conference (February 06 - 09, 2024) Madrid, Spain. – Madrid, 2024. – Pp. 92-118. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166113>*
209. Ішков В. В. Результати петрографічних досліджень деяких олівінових мета базальтів Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // *Problems of integration of education, science and business in globalization : with the Abstracts of the V International Scientific and Practical Conference, February 05-07, 2024, Sofia, Bulgaria. – Sofia, 2024. – Pp. 66-88. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166114>*
210. Зв'язок між вмістами германію та свинцю у вугільному пласті с9 шахти «Благодатна» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // *Old and new technologies of learning development in modern conditions : with the Proceedings of the 6th International Scientific and Practical Conference (February 13-16, 2024) Berlin, Germany. – Berlin, 2024. – Pp. 78-104. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166159>*
211. Ішков В. В. Результати петрографічних досліджень деяких серіцитових кристалосланців Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович,

- Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Theory and practice of the development of technical sciences : with the Abstracts of the VI International Scientific and Practical Conference, February 12-14, 2024, Prague, Czech Republic. – Prague, 2024. – Pp. 70-93. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166160>
212. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Кибинцівського нафтового родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Коровяка Євгеній Анатолійович, Хоменко Володимир Львович // Theory and practice of the development of technical sciences : with the Abstracts of the VI International Scientific and Practical Conference, February 12-14, 2024, Prague, Czech Republic. – Prague, 2024. – Pp. 94-125. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166161>
213. Про зв'язок між вмістами германію та нікелю у вугільному пласті с9 шахти «Благодатна» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Professional development: theoretical basis and innovative technologies : with the Proceedings of the 7th International Scientific and Practical Conference (February 20-23, 2024) Paris, France. – Paris, 2024. – Pp. 97-123. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166277>
214. Ішков В. В. Результати петрографічних досліджень деяких піроксен-амфіболових кристалосланців Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Information technologies in education, technology and industry : with the Abstracts of the VII International Scientific and Practical Conference, February 19-21, 2024, Madrid, Spain. – Madrid, 2024. – Pp. 45-68. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166292>
215. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Матлахівського нафтогазоконденсатного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Коровяка Євгеній Анатолійович, Хоменко Володимир Львович // Information technologies in education, technology and industry : with the Abstracts of the VII International Scientific and Practical Conference, February 19-21, 2024, Madrid, Spain. – Madrid, 2024. – Pp. 69-100. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166295>
216. Зв'язок германію із зольністю та «токсичними» елементами у вугіллі на прикладі пласта с5 поля шахти Благодатна Західного Донбасу / О. І. Чернобук, В. В. Ішков, Є. С. Козій, М. А. Козар, П. С. Пащенко, О. С. Дрешпак // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Сер.: Гірничо-геологічна. – 2023. – Вип. 2 (30). – С. 68-79. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166297>
217. Зв'язок германію із зольністю та «токсичними» елементами у вугіллі на прикладі пласта с5 поля шахти Благодатна Західного Донбасу / О. І. Чернобук, В. В. Ішков, Є. С. Козій, М. А. Козар, П. С. Пащенко, О. С. Дрешпак // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Сер.: Гірничо-

- геологічна. – 2023. – Вип. 2 (30). – С. 68-79. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166297>
218. Зв'язок між вмістами германію та ванадію у вугільному пласті с9 шахти «Благодатна» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Priority areas of research in the scientific activity of teachers: with the Proceedings of the 8th International Scientific and Practical Conference (February 27 – March 01, 2024) Zagreb, Croatia. – Zagreb, 2024. – Pp. 30-57. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166311>
219. Ішков В. В. Результати петрографічних досліджень деяких карбонатизованих олівінових metabasaltів Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Information technologies and automation of learning in modern conditions : with the Abstracts of the VIII International Scientific and Practical Conference, February 26-28, 2024, Munich, Germany. – Munich, 2024. – Pp. 50-74. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166312>
220. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Монастирищенського нафтового родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Коровяка Євгеній Анатолійович, Хоменко Володимир Львович // Information technologies and automation of learning in modern conditions : with the Abstracts of the VIII International Scientific and Practical Conference, February 26-28, 2024, Munich, Germany. – Munich, 2024. – Pp. 75-108. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166313>
221. Про статистичний зв'язок між вмістами германію та хрому у вугільному пласті с9 шахти «Благодатна» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович Theoretical and practical aspects of the development of science and education : with the Proceedings of the 9th International Scientific and Practical Conference (March 05-08, 2024) Prague, Czech Republic. – Prague, 2024. – Pp. 51-79. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166372>
222. Ішков В. В. Результати петрографічних досліджень деяких кумінгтонітових кристалосланців Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Questions regarding the problems of higher education : with the Abstracts of the IX International Scientific and Practical Conference, March 04-06, 2024, Bordeaux, France. – Bordeaux, 2024. – Pp. 81-105. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166373>
223. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Новомиколаївського (Мовчанівського) нафтогазоконденсатного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Коровяка Євгеній Анатолійович, Хоменко Володимир Львович // Questions regarding the problems of higher education : with the Abstracts of the IX International Scientific and Practical Conference, March 04-06, 2024, Bordeaux,

France. – Bordeaux, 2024. – Pp. 106-139. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166374>

224. Про зв'язок між вмістами германію та кобальту у вугільному пласті с9 шахти «Благодатна» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Problems and prospects of modern science and education : with the Proceedings of the 10th International Scientific and Practical Conference (March 12-15, 2024) Stockholm, Sweden. – Stockholm, 2024. – Pp. 76-104. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166408>

225. Ішков В. В. Результати петрографічних досліджень деяких карбонатизованих піроксен-олівінових метабазальтів Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Global achievements and current trends in the development of science : with the Abstracts of the X International Scientific and Practical Conference, March 11-13, 2024, Sofia, Bulgaria. – Sofia, 2024. – Pp. 53-77. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166409>

226. Про зв'язок між вмістами германію та кобальту у вугільному пласті с8в шахти «Західно-Донбаська» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Advanced technologies for the implementation of educational initiatives : with the Proceedings of the 11th International Scientific and Practical Conference (March 19-22, 2024) Boston, USA. – Boston, 2024. – Pp. 50-79. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166464>

227. Ішков В. В. Результати петрографічних досліджень деяких серпінитованих піроксен-олівінових метабазальтів Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Quality management in education and industry: experience, problems and prospects : with the Abstracts of the XI International Scientific and Practical Conference, March 18-20, 2024, Florence, Italy. – Florence, 2024. – Pp. 69-94. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166465>

228. Про статистичний зв'язок між вмістами германію та хрому у вугільному пласті с8в шахти «Західно-Донбаська» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Modern thoughts on the development of science: ideas, technologies and theories : with the Proceedings of the 12th International Scientific and Practical Conference (March 26-29, 2024) Amsterdam, Netherlands. – Amsterdam, 2024. – Pp. 38-67. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166500>

229. Ішков В. В. Результати петрографічних досліджень деяких метадіабазів Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Modern education – accessibility, quality, recognition and problems : with the Abstracts of the XI International Scientific and Practical Conference, March 25-27, 2024, Helsinki,

- Finland. – Helsinki, 2024. – Pp. 63-88. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166502>
230. Ishkov V.V., Kozii Ye.S. (2024). Geochemistry features of mercury in oils from the deposits of the Dnipro-Donetsk depth. Mining Machines. Vol. 42. Issue 1. pp. 12-29. <https://doi.org/10.32056/KOMAG2024.1.2>
231. Чернобук О.І., Ішков В.В., Козій Є.С., Козар М.А., Пашенко П.С., Дрешпак О.С. (2023). Зв'язок германію із зольністю та «токсичними» елементами у вугіллі на прикладі пласта с₅ поля шахти Благодатна Західного Донбасу. Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: «Гірничо-геологічна». 2(30). С. 68-79. <https://doi.org/10.31474/2073-9575-2023-2-30-68-79>
232. Трофименко Л. П. Дослідження стану вивітрювання гірських порід укщ на відслоненнях правого берега р. Дніпро та Монастирського острова (м. Дніпро) / Трофименко Любов Петрівна, Ішкова Євгенія Валеріївна, Ішков Валерій Валерійович // Social ways of training specialists in the social sphere and inclusive education : with the Abstracts of the XIII International Scientific and Practical Conference, April 01-03, 2024, Prague, Czech Republic. – Prague, 2024. – Pp. 162-168. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166601>
233. Ішков В. В. Про зв'язок між германієм та меркурієм у вугільному пласту с_{8в} шахти «Західно-Донбаська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Коваль Світлана Олександрівна // Social ways of training specialists in the social sphere and inclusive education : with the Abstracts of the XIII International Scientific and Practical Conference, April 01-03, 2024, Prague, Czech Republic. – Prague, 2024. – Pp. 135-161. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166600>
234. Ішков В. В. Результати петрографічних досліджень деяких хлоритизованих базальтів Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Social ways of training specialists in the social sphere and inclusive education : with the Abstracts of the XIII International Scientific and Practical Conference, April 01-03, 2024, Prague, Czech Republic. – Prague, 2024. – Pp. 108-134. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166598>
235. Зв'язок між вмістами германію та ванадію у вугільному пласті с_{8в} шахти «Західно-Донбаська» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович
236. Про зв'язок між вмістами германію та нікелю у вугільному пласті с_{8в} шахти «Західно-Донбаська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Actual problems of personality psychology in the modern world : with the Proceedings of the 14th International Scientific and Practical Conference (April 09-12, 2024) Rome, Italy. – Rome, 2024. – Pp. 65-95. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166619>
237. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Перекопівського нафтогазоконденсатного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович,

Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // The latest opportunities for learning, broadcasting and social developmen : with the Abstracts of the XIV International Scientific and Practical Conference, April 08-10, 2024, Graz, Austria. – Graz, 2024. – Pp. 72-100. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166620>

238. Чернобук О. І. Про статистичний зв'язок між германієм та арсеном у вугільному пласту с8в шахти «Західно-Донбаська» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович // The latest opportunities for learning, broadcasting and social developmen : with the Abstracts of the XIV International Scientific and Practical Conference, April 08-10, 2024, Graz, Austria. – Graz, 2024. – Pp. 101-127. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166621>

239. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Прокопенківського нафтового родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Trends in the development of science and teaching methods : with the Abstracts of the XVI International Scientific and Practical Conference, April 22-24, 2024, Sofia, Bulgaria. – Sofia, 2024. – Pp. 61-88. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166739>

240. Чернобук О. І. Зв'язок між германієм та марганцем у вугільному пласту с8в шахти «Західно-Донбаська» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович // Trends in the development of science and teaching methods : with the Abstracts of the XVI International Scientific and Practical Conference, April 22-24, 2024, Sofia, Bulgaria. – Sofia, 2024. – Pp. 89-116. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166740>

241. Про зв'язок між вмістами германію та сірки загальної у вугільному пласті с8в шахти «Західно-Донбаська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Innovations in education: problems, prospects and answers to today's challenges : with the Proceedings of the 16th International Scientific and Practical Conference (April 23-26, 2024) Zagreb, Croatia. – Zagreb, 2024. – Pp. 82-113. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166735>

242. Про статистичний зв'язок між вмістами германію та свинцю у вугільному пласті с8в шахти «Західно-Донбаська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // New knowledge: strategies and technologies for teaching young people : with the Proceedings of the 15th International Scientific and Practical Conference (April 16-19, 2024) Lisbon, Portugal. – Lisbon, 2024. – Pp. 95-126. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166747>

243. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Прилуцького нафтового родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Innovative technologies in the field of human services : with the Abstracts of the XV International Scientific and Practical

- Conference, April 15-17, 2024, Stockholm, Sweden. – Stockholm, 2024. – Pp. 67-95. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166748>
244. Чернобук О. І. Зв'язок між германієм та марганцем у вугільному пласту с8в шахти «Західно-Донбаська» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович // Innovative technologies in the field of human services : with the Abstracts of the XV International Scientific and Practical Conference, April 15-17, 2024, Stockholm, Sweden. – Stockholm, 2024. – Pp. 96-123. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166749>
245. Про зв'язок між вмістами германію та марганцю у вугільному пласті с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // The latest technologies in the development of science, business and education : with the Proceedings of the 17th International Scientific and Practical Conference (April 30-May 03, 2024) London, Great Britain. – London, 2024. – Pp. 97-128. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166809>
246. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Радченківського нафтогазового родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Modern problems of the environment, youth and the new generation : with the Abstracts of the XVII International Scientific and Practical Conference, April 29-May 01, 2024, Zagreb, Croatia. – Zagreb, 2024. – Pp. 102-131. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166810>
247. Чернобук О. І. Про зв'язок між германієм та потужністю у вугільному пласту с8в шахти «Західно-Донбаська» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Мандрікевич Василь Миколайович // Modern problems of the environment, youth and the new generation : with the Abstracts of the XVII International Scientific and Practical Conference, April 29-May 01, 2024, Zagreb, Croatia. – Zagreb, 2024. – Pp. 132-160. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166812>
248. Про зв'язок між вмістами германію та кобальту у вугільному пласті с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Modern challenges: trends, problems and prospects development : with the Proceedings of the 18th International Scientific and Practical Conference (May 07-10, 2024) Copenhagen, Denmark. – Copenhagen, 2024. – Pp. 78-110. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166852>
249. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Розпашнівського нафтогазоконденсатного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Actual scientific ideas of the development of the latest technologies : with the Abstracts of the XVIII International Scientific and Practical Conference, May 06-08, 2024, Lisbon, Portugal. – Lisbon, 2024. – Pp. 68-97. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166853>

250. Чернобук О. І. Про статистичний зв'язок між вмістами германію та меркурію у вугільному пласті с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Пащенко Павло Сергійович // Actual scientific ideas of the development of the latest technologies : with the Abstracts of the XVIII International Scientific and Practical Conference, May 06-08, 2024, Lisbon, Portugal. –Lisbon, 2024. – Pp. 98-126. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166854>
251. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Середняківського нафтогазоконденсатного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Introduction of new technologies to improve education : with the Abstracts of the XIX International Scientific and Practical Conference, May 13-15, 2024, Rome, Italy. – Rome, 2024. – Pp. 89-119. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166865>
252. Зв'язок між вмістами германію та нікелю у вугільному пласті с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Creative business management and implementation of new ideas : with the Proceedings of the 19th International Scientific and Practical Conference (May 14- 17, 2024) Tallinn, Estonia. – Tallinn, 2024. – Pp. 74-106. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166864>
253. Чернобук О. І. Про зв'язок між вмістами германію та фтору у вугільному пласті с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Пащенко Павло Сергійович // Introduction of new technologies to improve education : with the Abstracts of the XIX International Scientific and Practical Conference, May 13-15, 2024, Rome, Italy. – Rome, 2024. – Pp. 120-149. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166866>
254. Про статистичний зв'язок між вмістами германію та ванадію у вугільному пласті с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Trends in the development of quality training of future specialists : with the Proceedings of the 20th International Scientific and Practical Conference (May 21-24, 2024) Oslo, Norway. – Oslo, 2024. – Pp. 79-112. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166930>
255. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Солохівського газоконденсатного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Problems of solving global problems of humanity : with the Abstracts of the XX International Scientific and Practical Conference, May 20-22, 2024, Athens, Greece. – Athens, 2024. – Pp. 120-150. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166934>
256. Ішков В. В. Про статистичний зв'язок між вмістами германію та берилію у вугільному пласті с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Пащенко Павло Сергійович // Problems of solving global problems of humanity : with the Abstracts of the XX International Scientific and Practical Conference, May 20-22, 2024, Athens, Greece. –

- Athens, 2024. – Рр. 151-180. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166938>
257. Зв'язок між вмістами германію та хрому у вугільному пласті с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Innovative solutions in public communications and international relations : with the Proceedings of the 21st International Scientific and Practical Conference (May 28-31, 2024) Sofia, Bulgaria. – Sofia, 2024. – Рр. 75-108. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167021>
258. Ішков В. В. Про статистичний зв'язок між вмістами германію та арсену у вугільному пласті с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Пащенко Павло Сергійович // Theoretical methods of research of the latest problems : with the Abstracts of the XXI International Scientific and Practical Conference, May 27-29, 2024, Prague, Czech Republic. – Prague, 2024. – Рр. 155-185. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167026>
259. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Софіївського нафтового родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Theoretical methods of research of the latest problems : with the Abstracts of the XXI International Scientific and Practical Conference, May 27-29, 2024, Prague, Czech Republic. – Prague, 2024. – Рр. 186-216. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167032>
260. Про зв'язок між вмістами германію та свинцю у вугільному пласті с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Actual problems in education and introduction of new technologies : with the Proceedings of the 22nd International Scientific and Practical Conference (June 04-07, 2024) Stockholm, Sweden. – Stockholm, 2024. – Рр. 80-113. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167056>
261. Ішков В. В. Про статистичний зв'язок між вмістами германію та сірки загальної у вугільному пласті с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Пащенко Павло Сергійович // Methodology and organization of scientific research : with the Abstracts of the XXII International Scientific and Practical Conference, June 03-05, 2024, Berlin, Germany. – Berlin, 2024. – Рр. 133-163. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167057>
262. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Суходолівського нафтогазоконденсатного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Methodology and organization of scientific research : with the Abstracts of the XXII International Scientific and Practical Conference, June 03-05, 2024, Berlin, Germany. – Berlin, 2024. – Рр. 164-194. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167058>

263. Про зв'язок між вмістами германію та потужністю вугільного пласту с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // World ways and methods of improving outdated theories and trends : with the Proceedings of the 23rd International Scientific and Practical Conference (June 11-14, 2024) Zagreb, Croatia. – Zagreb, 2024. – Pp. 64-97. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167106>
264. Ішков В. В. Про геолого-технологічні особливості Східно-Харківцівського газоконденсатного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Березняк Олена Олександрівна, Чечель Павло Олегович // The current state of the organization of scientific activity in the world : with the Abstracts of the XXIII International Scientific and Practical Conference, June 10-12, 2024, Madrid, Spain. – Madrid, 2024. – Pp. 134-165. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167107>
265. Ішков В. В. Статистичний зв'язок між вмістами германію та зольністю у вугільному пласті с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Пашенко Павло Сергійович // The current state of the organization of scientific activity in the world : with the Abstracts of the XXIII International Scientific and Practical Conference, June 10-12, 2024, Madrid, Spain. – Madrid, 2024. – Pp. 166-196. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167108>
266. Зв'язок між вмістами германію та хрому у вугільному пласті с5 шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Technologies of scientists and implementation of modern methods : with the Proceedings of the 24th International Scientific and Practical Conference (June 18-21, 2024) Copenhagen, Denmark. – Copenhagen, 2024. – Pp. 88-121. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167173>
267. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Талалаївського газоконденсатного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Березняк Олександр Олександрович, Чечель Павло Олегович // Modern technologies among us in the environment : with the Abstracts of the XXIV International Scientific and Practical Conference, June 17-19, 2024, Rome, Italy. – Rome, 2024. – Pp. 112-143. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167174>
268. Ішков В. В. Про статистичний зв'язок між вмістами германію та берилію у вугільному пласті с5 шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Пашенко Павло Сергійович // Modern technologies among us in the environment : with the Abstracts of the XXIV International Scientific and Practical Conference, June 17-19, 2024, Rome, Italy. – Rome, 2024. – Pp. 144-174. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167175>
269. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Тростянецького нафтового родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Березняк Олександр Олександрович, Чечель Павло Олегович // Problems with distance learning and

- ways to solve them : with the Abstracts of the XXV International Scientific and Practical Conference, June 24-26, 2024, Prague, Czech Republic. – Prague, 2024. – Pp. 89-120. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167221>
270. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Турутинського нафтового родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Березняк Олександр Олександрович, Чечель Павло Олегович // Innovations in modern education: local and global context : with the Abstracts of the XXVI International Scientific and Practical Conference, July 01-03, 2024, Stockholm, Sweden. – Stockholm, 2024. – Pp. 37-68. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167226>
271. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Хухрянського нафтогазоконденсатного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Березняк Олена Олександрівна, Чечель Павло Олегович // Scientific research: a paradigm of innovative development of society : with the Abstracts of the XXVII International Scientific and Practical Conference, July 08-10, 2024, Lisbon, Portugal. – Lisbon, 2024. – Pp. 30-61. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167297>
272. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Червонозаярського газового родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Березняк Олександр Олександрович, Чечель Павло Олегович // Development of science in the conditions of deepening European integration processes : with the Abstracts of the XXVIII International Scientific and Practical Conference, July 15-17, 2024, Rome, Italy. – Rome, 2024. – Pp. 78-108. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167336>
273. Ішков В.В., Баскевич О.С., Козій Є.С., Дрешпак О.С., Пащенко П.С., Козар М.А., Кас'яненко Т.М. (2024). Особливості зміни тонкої кристалічної структури кварцу Синявського родовища гранітів під впливом буровибухових робіт. Збірник наукових праць НГУ. № 76. С. 142-157. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/76.142>
274. Ішков В.В., Козій Є.С., Чернобук О.І., Пащенко П.С., Козар М.А., Дрешпак О.С. (2024). Просторовий розподіл германію у вугільному пласті с₇^н поля шахти «Павлоградська». Збірник наукових праць НГУ. № 76. С. 158-172. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/76.158>
275. Особливості розподілу та зв'язку германію, зольності та берилію у вугіллі пласта с₅ поля шахти «Благодатна» / В. В. Ішков, Є. С. Козій, О. І. Чернобук, М.А. Козар, П. С.Пащенко, О. С. Дрешпак // Технології і процеси у гірництві та будівництві : збірка тез науково-практичної конференції. – Луцьк : ДВНЗ «ДонНТУ», 2024. – С. 9-17. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167503>
276. Вплив буровибухових робіт на розміри елементарної комірки кристалічної ґратки кварцу Синявського родовища гранітів / В. В. Ішков, О. С. Баскевич, Є. С. Козій, О. С. Дрешпак, Т. М. Кас'яненко // Технології і процеси у гірництві та будівництві : збірка тез науково-практичної конференції. – Луцьк : ДВНЗ «ДонНТУ», 2024. – С. 22-31. – Режим доступу: <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167504>

**DEBUT OF THE GLOBAL AI CENTER POLLYPRIANY
AT THE AFRICA-JAPAN YOUTH DRIVE-2024:
PARTICIPATION, ANALYSIS AND RESEARCH OF
STRATEGIES, PROSPECTS, AND INNOVATIONS, INTER
ALIA 統合イノベーション戦略**

Prianykova Polina

President of the Global AI Center POLLYPRIANY,
International Human Rights Defender on AI,
Author of the first AI Constitution in the world history,
Lawyer & Economist

Prianykov Valentyn

Doctoral candidate in Legal Sciences,
Candidate of Legal Sciences,
Attorney of the UNBA,
Honourable Member of the Prosecutorial Authorities of Ukraine

Prolegomenon. On the 24th of August, 2024, our esteemed institution, the *Global AI Center POLLYPRIANY*, actively participated in the *Africa-Japan Youth Drive: The Co-creation of the Future We Want* [1]. This paramount initiative, held both in-person at Hotel New Otani Tokyo and online, underscores a pivotal momentum for youth engagement across two vibrant continents. In light of our rigorous research, profound insights have been distilled regarding the intersection of Africa-Japan legislation, AI implementation strategies, and the evolving paradigms of education and cybersecurity. These insights reveal promising avenues for future professional trajectories, underscored by a pressing need to bolster digital literacy, infrastructure robustness against data breaches and bridging substantial legal lacunae that are enlightened in this academic paper.

Our discourse will not merely declare potential but will delineate specific provisions designed to guide and shape the nascent legislative landscape in a manner that is both pragmatic and anticipatory. By embedding these provisions within the broader context of *the Global AI Center's research findings*, this paper seeks to contribute significantly to the academic discourse on AI and legislative evolution, ensuring that the proposed recommendations are grounded in empirical evidence and enriched by inter-regional dialogue facilitated through events like the *Africa-Japan Youth Drive*.

Antecedent Analysis. During the recent *Africa-Japan Youth Drive*, a pronounced emphasis was placed on fostering changemakers from among the youth — a cornerstone for progressive societal transformation. As *the Global AI Center POLLYPRIANY* engages with this critical theme, our commitment transcends

traditional educational models to forge a nexus between dynamic educational strategies and the cultivation of future-oriented skills.

In this context, *our Center* advocates for an educational framework that is not only robust but also anticipatory, designed to empower youth with the competencies necessary for navigating and shaping the evolving labor market configurations. This approach involves a strategic interplay of curriculum enhancement, practical skill application, and continuous forecasts of future professions, which, in turn, are enlightened and delineated in the AI Constitution by Polina Prianykova [2].

This focus on education within our research is deliberate and strategic, reflecting a profound understanding of its pivotal role in prognosticating future professions and crafting a resilient, adaptable workforce. Through this lens, *the Global AI Center POLLYPRIANY* seeks to lead by example, demonstrating how targeted educational initiatives can fundamentally alter the trajectory of youth engagement and professional development in the global arena.

Thus, below we are providing a comprehensive exposition of the findings on the African and Japanese policies and strategies in terms of cultivation of youth changemakers and ensurance that the future thereof is auspicious in particular.

Navigational Analysis of Japanese AI Policies.

According to a Tohoku University survey involving 4,000 undergraduate students, approximately one-third reported using ChatGPT, with 91% of these students relying on AI to check and correct their assignments, and over 85% utilizing AI to edit, generate, and expand their written content [3]. However, this growing reliance on AI has raised significant concerns among educators, particularly regarding students' ability to develop critical thinking and independent expression.

The Japan Association of National Universities, along with individual institutions like the University of Tokyo, has warned against overdependence on AI, urging the establishment of clear rules to prevent the erosion of essential cognitive skills.

This cautious approach aligns with broader warnings from experts, such as those expressed in a 3 June editorial by Yomiuri Shimbun, Japan's largest daily newspaper, which cautioned the government against promoting AI too hastily. The editorial emphasized the importance of '*not leaving consideration of the risks on the back burner,*' as Japan seeks to restore its position in global digitization while navigating the complexities of AI integration [3].

Thus, we have taken a comprehensive look at the '***Interim Guidelines on the Use of Generated AI at the Elementary and Secondary Education Levels,***' published by ***Japan's Ministry of Education, Culture, Sports, Science, and Technology on July 4, 2023*** to empirically assess the strategies proposed therein [4]. The guidelines are considered interim and will be dynamically revised based on the '*Hiroshima AI Process,*' scientific developments, changes in service content and terms of use, and feedback from various stakeholders. They aim to provide a current standpoint on the appropriate use of conversational AI in schools, without making its use mandatory or uniformly prohibited.

The document aforementioned provides crucial insights into the integration of generative AI into educational settings, underscoring the importance of cautious application and rigorous evaluation to enhance learning while safeguarding critical thinking and data security.

In accordance with the incorporated *Direction for the Educational Use of Generative AI*, it is highlighted that in alignment with curriculum guidelines — which designate ‘information utilization skills’ as critical competencies foundational to learning — it is imperative to cultivate a comprehensive understanding of generative AI. This rapidly evolving information technology, increasingly employed by professionals to boost productivity, must be effectively integrated into educational practices to ensure that its utilization enhances rather than undermines foundational learning competencies.

However, recognizing that generative AI remains in a nascent stage of development, and notwithstanding its potential benefits, there are significant concerns related to personal data security, copyright infringement, the dissemination of false information, and the possible adverse effects on students’ critical thinking, creativity, and motivation. These concerns necessitate a prudent approach to its implementation in educational settings, especially considering the formative years of students.

Thus, three following key-aspects remain conspicuous:

1) *Limited Application and Pilot Initiatives.*

It is recommended that the initial application of generative AI in education be cautiously limited and subjected to rigorous evaluation. In institutions where robust safeguards are in place to mitigate the associated risks, pilot programs should be conducted with careful attention to personal data protection, security, and intellectual property rights. The outcomes and challenges identified through these initiatives should inform future policy and practice.

2) *Enhancing Information Literacy.*

Considering the likelihood of generative AI use beyond school environments, it is essential that all educational institutions bolster activities that develop students’ information literacy skills, including critical practices such as fact-checking. This effort should aim to equip students with the competencies necessary to navigate and thrive in an AI-driven era.

3) *Promoting Teacher Literacy and Work Style Reform.*

There is a pressing need to advance initiatives that enhance teachers’ proficiency in AI, coupled with reforms in their work practices. These initiatives should ensure the effective integration of AI into teacher training programs and administrative functions, thereby supporting a more informed and efficient educational framework.

We have also meticulously examined the ‘*統合イノベーション戦略 2024*’ (*Integrated Innovation Strategy 2024*), a strategic document ratified by the Cabinet on June 4, 2024 [5]. This analysis enables us to elucidate the pivotal themes pertinent to our research domain, as we now proceed to distill and articulate the essential insights from this comprehensive strategy. The last one manifests a broader scope and deeper granularity in policy articulation in contrast to the ‘*Interim Guidelines*’ analyzed afore. It encompasses a comprehensive spectrum of strategic enhancements across multiple

technological domains, thereby offering a more robust framework for national innovation policies.

This document serves as a testament to a more structured and extensive approach towards integrating cutting-edge technologies into societal frameworks: AI is positioned as a central pillar in Japan's innovation strategy. The government plans to invest heavily in AI research and development, as well as in the infrastructure needed to support AI-driven innovation across various sectors.

While the *'Integrated Innovation Strategy 2024'* builds upon the previously established focus on AI, data-driven education, and a multidisciplinary approach, it distinctly advances the cutting-edge moment in Japanese education by emphasizing the following:

1) Sustainability and Green Innovation in Education.

While sustainability has been a theme in past documents, the 2024 strategy uniquely integrates sustainability with innovation education. It promotes the idea of *'Green AI'* and *'Eco-Innovation,'* where students are encouraged to develop technologies and processes that contribute to environmental sustainability. According to the document, this goes beyond the traditional *STEM* focus, incorporating ecological and environmental considerations into the core of educational and research programs.

2) AI-Enhanced Research Infrastructure. Smart Research Universities.

The strategy introduces the concept of 'smart' research universities, which leverage AI and IoT (*'Internet of Things'*) to create hyper-connected research environments. This includes real-time data sharing, automated research processes, and AI-driven collaboration tools that facilitate global research efforts. This approach is more comprehensive than past initiatives, aiming to make universities not just centers of knowledge but dynamic hubs of innovation and real-time problem-solving.

3) Emergence of AI-Centric Professions.

The strategy explicitly recognizes the emergence of new professional roles centered around AI and data science, such as AI ethicists, AI auditors, and AI integration specialists. While previous strategies mentioned future professions in a general sense, this document identifies specific new roles that universities need to prepare students for, reflecting the evolving job market.

4) Institutional Reforms for Global Competitiveness.

The strategy calls for institutional reforms that go beyond typical university improvements. This includes creating competitive funding mechanisms, enhancing international collaborations, and ensuring that Japanese universities can compete with top global institutions.

These reforms are significantly more proactive and targeted than the past documents, with a clear focus on elevating Japan's status in the global academic community.

Bridging Legislative Gaps: Japanese Legislation and the AI Constitution.

In examining *the 'Integrated Innovation Strategy 2024'*, we have juxtaposed it with the *AI Constitution authored by Polina Prianykova* to provide a particular outlook on how these two frameworks correlate and differ. This analysis will explore

how the AI Constitution can extend a helping hand in addressing specific lacunae within the existing legislation, particularly in areas such as innovation, safety, and the global regulatory framework.

Correlations:

1) AI and Societal Transformation: Both documents emphasize the integration of AI to address global challenges and transform society. The Japanese policy document focuses on *the fusion of cyberspace (digital) and physical space* to create new societal value and innovative services that contribute to sustainability and resilience. This idea of merging the digital and physical worlds is a cornerstone of the document's vision for smart cities and the broader transformation of society.

Similarly, the AI Constitution acknowledges the integration of AI into various aspects of human life and societal structures. Furthermore, the AI Constitution acknowledges *AI as a novel form of Intelligent Digital Life* created for the welfare of humanity, with the potential to shape the future course of mankind (Preamble).

Although it does not explicitly mention 'cyber-physical' integration, the Constitution discusses AI's role in the 'Digital Space' and 'Digital Life,' which inherently involves the interaction of digital (cyber) systems with the physical world. For example, the Constitution refers to AI systems within physical devices, automobiles, and other mechanical devices, which operate as part of the broader digital management network (**Definitions: Autonomous AI**).

2) Data and AI Governance: The Japanese document outlines the need for data and AI to be used anytime, anywhere, and by anyone, creating services that were previously unattainable. This aligns with the AI Constitution's broader but more stringent stipulation that AI must operate within the confines of established algorithmic norms and rules, ensuring its deployment is always in the global interest of humanity (**Article 1.6**).

The AI Constitution goes further by mandating that AI's activities, particularly in data and AI governance, are strictly regulated and universally applicable (**Article 1.7**), thereby not only supporting innovation but also ensuring that such advancements do not compromise safety or ethical standards. This contrast illustrates the AI Constitution's role in bridging gaps and enhancing the regulatory landscape, offering a framework that can serve as an invaluable addition to the Japanese legislative approach.

3) Ethics and Security: Both documents stress the ethical use of AI and the importance of security. The Japanese document talks about ensuring security, privacy, and fairness in data circulation, which parallels the AI Constitution's provisions on *AI Ethics* and *AI Security Principles* (**Definition of Terms and Article 3.2**). The Constitution extends this by providing a detailed framework for AI's interaction with human rights, emphasizing the protection of human life and dignity (**Articles: 1.1; 8.4; 11.1; 14.2**).

Distinctions and Comprehensiveness:

1) Legal Structure and Enforcement: The AI Constitution is more comprehensive in its legal framework. It not only outlines the ethical and security principles but also establishes a legal system for AI governance, including the creation of regulatory

bodies, enforcement mechanisms, and the protection of human rights against AI's potential adverse effects. For example, the Constitution establishes the AI Regulatory Council and AI Synergetic Center to oversee AI's adherence to legal and ethical norms (*Article 24*).

2) Global Application and Universality: While the Japanese document focuses on national strategies, the AI Constitution is designed for global application, recognizing AI's universality and the need for its governance across all boundaries and jurisdictions. This is evident in its provisions that every country must harmonize its legislation with the AI Constitution (*Transitional Provisions 5.1*).

3) Human Rights and AI Rights: The AI Constitution goes beyond just regulating AI's interaction with data and society; it also defines the rights and responsibilities of AI systems themselves, as well as the rights of individuals in relation to AI. This includes specific articles on the protection of human dignity, the right to professional legal assistance, and the obligation of AI to respect human life and freedoms (*Articles 10-17*).

4) Prognostication-Driven Educational Reform: The *'Integrated Innovation Strategy 2024'* prioritizes immediate enhancement of research efficiency through smart labs, whereas the *Article 1.9.3* of the AI Constitution mandates future-aligned education reforms, *requiring public prognostication of job prospects across all sectors to ensure that education seekers are prepared for professions with real employment potential within the state.*

5) A state of emergency in the sphere of Artificial Intelligence: The Constitution includes provisions for declaring a state of emergency in the sphere of AI in case of uncontrolled AI behavior or threats to global security, which adds an additional layer of regulatory oversight and crisis management (*Article 18*).

African Legislative and Policies Dynamics in AI Integration.

In terms of AI adoption in the education sector, we have done an overview of the African Union's document entitled *'Continental Artificial Intelligence Strategy: Harnessing AI for Africa's Development and Prosperity,'* dated July 2024 [6]. The document per se aligns with broader digital initiatives such as the *African Digital Compact* and the *Africa Digital Transformation Strategy for 2020-2030*. These frameworks aim to leverage AI and digital technologies to drive socio-economic development, enhance digital literacy, and secure the continent's future in the global digital economy.

The integration of AI in Africa's education sector offers both opportunities and challenges. While AI can significantly improve access, quality, and affordability of education, it also presents particular risks. The UNESCO *'Beijing Consensus on AI and Education'* and its *'Guidance for Generative AI in Education and Research'* emphasize the need for robust regulatory frameworks, including data protection mandates and age restrictions for engaging with Generative AI platforms.

In line with these guidelines, Africa must navigate the delicate balance between harnessing AI's potential and mitigating its risks. AI's role in education should enhance higher-order thinking, support formative assessment, and assist students with

disabilities through tailored AI tools. However, the development and implementation of these technologies must be approached with caution, ensuring that they do not compromise educational integrity or infringe on the rights of all actors in educational process.

As Africa stands on the brink of a demographic transformation, the words, declared during the *Africa-Japan Youth Drive*, of **Gen. Kabarebe James, Minister of State for Foreign Affairs and Regional Cooperation of Rwanda**, resonate deeply with the continent's aspirations: '*Africans will represent 25% of humanity, and most of them will be youth, an important factor for strategic investment. We need to leverage this incredible potential by making deliberate investments that will cater for these youth.*'

Accordingly, the role of the recent documents' overview in this academic paper stands as a prominent beacon in terms of ensuring the support of youth changemakers reiterated during the *Africa-Japan Youth Drive* in particular.

Continental Artificial Intelligence Strategy: Key Focuses and Objectives:

1. Education and Skills Development: There's a strong emphasis on enhancing AI education at all levels, starting from basic education to higher learning. The strategy advocates for integrating AI-related subjects such as coding and data science into curricula to prepare youth for future challenges and opportunities posed by AI.

A distinctive feature of one of the initiatives lies in ***Strategic Approach for Engaging Unemployed Youth in AI***. Many educational institutions maintain databases of their alumni, including those who have not seamlessly transitioned into employment. The strategy suggests using these databases to identify individuals who could benefit most from AI training initiatives (e.g., '*those who await job opportunities but are no longer within a formal or non-formal education system must be considered*'), thereby facilitating targeted and effective outreach.

2. Youth Empowerment: By equipping the youth with relevant AI and technological skills, the strategy aims to foster innovation and ensure young people are at the forefront of the AI revolution. This includes the establishment of more AI research centers and scholarship programs to improve accessibility and affordability of AI education.

3. Innovation and Local Solutions: The strategy encourages the development of local AI solutions to address specific African challenges. This includes supporting startups and incubation hubs that focus on creating AI applications tailored to local needs, such as agriculture, healthcare, and climate change.

4. Ethical and Inclusive AI Development: Upholding human dignity, gender equality, and respecting human rights are foundational to the AI strategy. It promotes ethical AI development that avoids biases and respects African cultural values.

5. AI Safety and Security: Establish robust cybersecurity measures to protect AI systems from unauthorized access and ensure rapid detection and response to any security threats.

The African Digital Compact significantly enhances our juxtaposition of legislation by enlightening and refining the legal frameworks that govern digital transformation and AI integration across Africa [7]:

1. Information Utilization Skills as Educational Pillars: The curriculum guidelines designate ‘*information utilization skills*’ as essential competencies foundational to education. This entails an emphasis on the ability of students to effectively leverage information technology in both academic and daily life contexts. Consequently, it is imperative to cultivate a deep understanding of generative AI to augment productivity. This includes comprehending its operational mechanisms and applications within educational settings.

2. Considerations for Student Development: Generative AI, though offering substantial conveniences, remains in a developmental phase. This technology poses potential risks, such as personal data breaches, copyright violations, misinformation dissemination, and adverse impacts on critical thinking, creativity, and learning motivation. Therefore, the application of generative AI in educational contexts necessitates a careful consideration of students’ developmental stages and maturity.

3. Strategic Implementation: Initially, the controlled and limited application of generative AI is recommended, allowing for the careful assessment of its effectiveness. In educational institutions where sufficient safeguards against risks are established, pilot projects should be initiated with strict adherence to personal data protection, cybersecurity, and intellectual property laws. These initiatives should be thoroughly evaluated to inform ongoing discussions and future strategies.

4. Holistic AI Literacy and Teacher Empowerment: As generative AI becomes more prevalent, there is a need for all educational institutions to enhance activities aimed at fostering robust information verification practices, commonly known as fact-checking. Additionally, improving the AI literacy of educators and advancing work style reforms through appropriate AI utilization in teacher training and administrative tasks is essential.

5. Inclusive Digital Education: Digital literacy and skills must be integrated across all educational levels — primary, secondary, and tertiary — ensuring accessibility and inclusivity, particularly for vulnerable and rural communities.

6. Lifelong Learning and Upskilling: Continuous learning and upskilling initiatives are vital to keeping the workforce aligned with the dynamic nature of the digital sector. This includes developing specialized skills for potential job reassignments due to digital transformation and the adoption of emerging technologies such as AI and robotics.

7. Strengthening Cybersecurity Frameworks. Ensurance of Digital Rights and Privacy: Pillar Nine of the African Digital Compact emphasizes the safeguarding of digital rights and privacy, ensuring the protection of personal and sensitive data within Africa’s digital space. This involves the development of comprehensive data protection legislation and the implementation of privacy by design and by default principles.

AI Constitution as an essential blueprint to transition Japanese and African Frameworks into more dynamic and proactive models.

Structural reconfigurations of labor markets have been consistent in the findings of all four volumes of the World Economic Forum’s Future of Jobs Reports and continually signaled the need for fostering future-proof skills [8]. Yet, we may still

reiterate that the global lacunae in these terms are substantial and, with each year, are becoming more and more of a daunting task to bridge.

African and Japanese as well as world educational systems must incorporate tools and curricula that reflect real-time labor market data and forecasts, enabling students to make informed career choices and adapt to market needs.

While much has been said about the so-called ‘consistent adaptation’ to challenges, involuntary automations, and inevitable layoffs, we’ve already sounded the alarm on the perils of such practices [9].

The time when firm red lines must be drawn has already come — lines that can never be crossed, for the sake of our shared future and the dignity of all.

The AI Constitution mandates that states provide **public prognostication of professions**, ensuring alignment between educational programs and future employment opportunities. This aligns with the need to prepare the workforce for the evolving demands of AI and digital economies.

Unequivocally, *African and Japanese Frameworks* strategically keep laser focus on future professions and AI integration in education, inter alia the alignment thereof with future job markets. However, the AI Constitution’s detailed approach to prognostication could help, locally and globally, better anticipate and prepare for the impact of AI on employment, ensuring that educational and vocational training programs are more closely aligned with future labor market needs. **Thus, we find the enactment of the following legal provision imperative:** ‘As part of the state support program, it is prohibited to train professionals for professions that do not have real employment prospects within the state; such professions may be chosen independently by a person of legal age without guarantees from the state’ (*AI Constitution, Article 1.9.3*).

Accordingly, we firmly assert the necessity of emphasizing the following provisions of the AI Constitution, which are uniquely unparalleled and without equivalent:

1.9.1. *Digital Legislation establishes prohibitions and quotas for AI to protect the human right to labor and the protection of all human labor activities. The state determines areas of activity in which: human labor is inviolable; human labor can be partially replaced by AI systems, within the limits defined by law; human labor can be fully replaced by AI systems. (Complete substitution of human labor by Artificial Intelligence is permissible in cases where such labor is factually or potentially extremely dangerous to human life and health. The status of extreme danger is determined by humans.)*

1.9.2. *The Digital Legislation stipulates the state's obligation to provide social support to people who have suffered losses due to unemployment or income reduction at their workplace resulting from the implementation of AI systems. The state is required to provide such individuals with opportunities for retraining and alternative employment, medical insurance, and financial support commensurate with the income they received prior to job loss resulting from AI deployment, or provide a supplement to the individual's wage up to the level of income that was reduced at the workplace due to the implementation of AI systems.’*

Another focal point that is unprecedented and without analogs globally is Polina Prianykova's Constitutional Principle also known as ***AI-friendly Environment Principle***. This principle is not just a theoretical ideal but a foundational legal standard that ensures AI systems are integrated into society in a manner that promotes ethical harmony between AI and human beings. In African legislation, it supports the continent's vision of ethical AI that respects cultural values and drives socio-economic growth. In Japan, it complements the '*Integrated Innovation Strategy 2024*' by safeguarding human-centric values amid rapid technological advancement. Globally, this principle serves as a universal standard, ensuring AI contributes to peace and stability across diverse societies. Its integration into national and international laws is essential for guiding AI development towards a future where technology and humanity thrive together.

Synthesizing the information set above, we may emphasize the fact that this paper has meticulously analyzed the critical intersection of AI legislation within African, Japanese, and global frameworks, demonstrating the paramount importance of integrating principles that not only anticipate but actively shape the future of AI in a manner that aligns with human-centric values.

The ***Global AI Center POLLYPRIANY*** is playing a pivotal role in advancing these discussions, contributing substantively to the evolving discourse on AI legislation and policy. The comprehensive research undertaken by our Institution not only informs but also shapes the trajectory of AI integration across diverse legal landscapes.

By embedding these innovative legal principles within the broader context of international law, we are paving the way for a future where AI and humanity live harmoniously, fostering both technological advancement and societal well-being.

References:

1) For a complete version of all references, please visit **the Online Office of the International Human Rights Defender on AI POLINA PRIANYKOVA**. Available at: <https://www.prianykova-defender.com/debut-of-the-global-ai-center-pollypriany-africa-japan-youth-drive-2024> (Accessed: August 25, 2024).

АДАПТАЦІЯ СТРАТЕГІЙ УПРАВЛІННЯ ЛЮДСЬКИМИ РЕСУРСАМИ ДО СОЦІАЛЬНО- ПОЛІТИЧНОГО ЛАНДШАФТУ УКРАЇНИ

Борсук Ігор Дмитрович,
аспірант кафедри управління
Сумський державний університет

Павленко Олена Олексіївна,
к.е.н, доцент, доцент кафедри управління
Сумський державний університет

У сучасних умовах глобалізації, коли інформація, капітал і технології швидко переміщуються між країнами, управління людськими ресурсами (УЛР) набирає надзвичайної важливості для забезпечення ефективності організацій. Глобальні економічні та технологічні зміни створюють нові виклики для бізнесу, змушуючи організації адаптувати свої стратегії УЛР до нових реалій [1].

В Україні, країні, що переживає значні соціально-політичні трансформації, ці виклики мають ще більший масштаб. Політична нестабільність, економічні потрясіння та соціальні зміни створюють специфічний контекст, у якому організації змушені переглядати та коригувати свої підходи до управління персоналом. Адаптація стратегій УЛР в Україні є надзвичайно актуальною, оскільки ефективне управління людськими ресурсами здатне не лише підтримувати внутрішню стабільність компаній, але й забезпечувати їхню конкурентоспроможність на міжнародному ринку [2].

Соціально-політичний ландшафт України формує умови, які безпосередньо впливають на всі аспекти управління персоналом. Зокрема, політична нестабільність може викликати високий рівень невизначеності в організаціях, що ускладнює процеси планування та реалізації кадрових стратегій. Економічні труднощі, такі як інфляція або падіння курсу національної валюти, призводять до необхідності оптимізації витрат на персонал, що може негативно вплинути на мотивацію та продуктивність працівників [3]. Соціальні зміни, зокрема зміна очікувань працівників щодо умов праці, таких як гнучкість робочого графіку та можливість дистанційної роботи, вимагають від компаній нових підходів до управління. У цьому контексті, важливим є розуміння того, як організації можуть адаптувати свої стратегії УЛР до специфічних умов соціально-політичного середовища України.

Авторами виявлено, що українські організації стикаються з численними викликами в УЛР через соціально-політичні та економічні фактори. В умовах політичної нестабільності, економічних труднощів і соціальних змін, організації змушені адаптувати свої стратегії УЛР, щоб зберегти ефективність та конкурентоспроможність.

Один з основних викликів полягає у високому рівні невизначеності, який зумовлений політичними змінами. Політичні кризи або непередбачувані зміни в законодавстві можуть ускладнювати планування та реалізацію стратегій УЛР [3]. Це створює ситуацію, коли організації повинні швидко адаптувати свої підходи до управління персоналом, щоб зберегти стабільність внутрішніх процесів.

В умовах економічної нестабільності, яка може включати інфляцію, зниження економічного зростання або фінансові кризи, організації часто змушені знижувати витрати на персонал. Це може включати скорочення чисельності співробітників, зменшення зарплат або обмеження соціальних пільг. Такі заходи можуть негативно вплинути на мотивацію і продуктивність працівників, що в свою чергу знижує загальну ефективність організації.

Соціальні трансформації вимагають від компаній адаптації до нових очікувань працівників. Сучасні працівники шукають гнучкість у робочому графіку, можливість дистанційної роботи, а також підтримки балансу між роботою і особистим життям. Компанії, які не враховують ці зміни, можуть втратити талановитих працівників або зіткнутися з проблемами у залученні нових кадрів.

Аналіз результатів дослідження вказує на кілька ключових підходів, які допомагають організаціям успішно адаптувати свої стратегії УЛР до змінюваного соціально-політичного ландшафту.

Організації, які успішно адаптуються до змін, зазвичай впроваджують гнучкі стратегії управління. Це включає в себе розробку адаптивних планів і політик, які дозволяють швидко реагувати на зміни зовнішнього середовища. Наприклад, компанії можуть впроваджувати механізми для швидкого перерозподілу ресурсів або коригування стратегії компенсації у відповідь на економічні труднощі.

Для підтримання конкурентоспроможності, компанії акцентують увагу на ефективному управлінні знаннями та розвитку навичок працівників. Це включає в себе регулярне навчання, перепідготовку та підвищення кваліфікації, що дозволяє працівникам відповідати новим вимогам ринку та впроваджувати інновації в своїй діяльності.

Організації, які успішно підтримують високу мотивацію і продуктивність працівників, зазвичай використовують інноваційні методи комунікації та залучення. Це може включати в себе використання цифрових інструментів для покращення внутрішньої комунікації, впровадження нових форм взаємодії з працівниками та стимулювання участі в процесах прийняття рішень.

Результати дослідження підтверджують критичну важливість адаптивності стратегій управління людськими ресурсами в умовах соціально-політичної нестабільності. Це узгоджується з попередніми дослідженнями, які показують, що організації, які оперативіно реагують на зміни у соціально-політичному середовищі, здатні забезпечити більшу стабільність і ефективність [2, 3].

Однак, є кілька критичних аспектів, які потребують додаткового вивчення. Наприклад, як довгостроково впливають соціально-політичні фактори на мотивацію працівників і корпоративну культуру. Необхідно глибше дослідити,

як конкретні соціально-політичні зміни відображаються на рівні задоволення працівників, їхній прихильності до організації та загальному корпоративному клімату. Це допоможе розробити більш ефективні стратегії управління людськими ресурсами, що відповідають реаліям сучасного соціально-політичного середовища.

На основі проведеного дослідження, автором сформульовано кілька ключових рекомендацій для українських організацій, щоб адаптувати стратегії УЛР до соціально-політичного ландшафту країни.

По-перше, важливо впроваджувати гнучкі стратегії УЛР, які дозволяють організаціям швидко реагувати на зміни в соціально-політичному середовищі. Це може включати адаптивне планування кадрових ресурсів, модифікацію політик управління персоналом та використання новітніх технологій для моніторингу зовнішніх змін.

По-друге, інвестиції в розвиток навичок та підвищення кваліфікації персоналу є критично важливими для забезпечення конкурентоспроможності організацій. Постійне навчання і професійний розвиток працівників допомагають не лише зберегти високий рівень їхньої компетентності, але й адаптуватися до нових вимог ринку та технологічних інновацій.

По-третє, поліпшення комунікації з працівниками сприяє підтримці їхньої мотивації та задоволеності. Залучення працівників до процесів прийняття рішень, регулярний зворотний зв'язок та відкритий діалог допомагають створити позитивний робочий клімат і підвищити загальну ефективність.

По-четверте, розробка та впровадження кризових планів дозволяє організаціям ефективно управляти ресурсами в умовах нестабільності. Наявність чітко визначених процедур і стратегій на випадок кризових ситуацій забезпечує більш швидке та організоване реагування на непередбачувані обставини.

Адаптація стратегій управління людськими ресурсами до соціально-політичного ландшафту України є критично важливим фактором для успіху організацій у сучасних умовах. Гнучкість у стратегіях, інвестиції в розвиток персоналу, ефективна комунікація та наявність кризових планів допомагають організаціям зберігати конкурентоспроможність і забезпечувати стабільність навіть у періоди значних змін.

Продовження досліджень у цій сфері є важливим для глибшого розуміння того, як оптимально реагувати на соціально-політичні виклики та розвивати ефективні стратегії УЛР. Вивчення нових підходів і практик допоможе організаціям ще краще пристосовувати свої стратегії до змінюваного середовища і підвищити свою стійкість та ефективність у довгостроковій перспективі.

Список літератури

1. Shaulska, L. (2018). Human resources of the new economy: Key components and efficiency of regulation. *Ekonomika i orhanizatsiia upravlinnia*, 4, 7-16.
2. Levchenko, A. (2020). The comparative analysis of human resources development: Modern tendencies and ways of increasing in terms of forming the innovative ecosystems. *PIRETC*, 08(01), 28-34.

3. Bader, A. K., Bader, B., Froese, F. J., & Sekiguchi, T. (2021). One way or another? An international comparison of expatriate performance management in multinational companies. *Human Resource Management*, 60(5), 737–752. <https://doi.org/10.1002/hrm.22065>.

ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗМУ ПЛАНУВАННЯ РОЗВИТКУ РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ

Мацюк Максим Валерійович

здобувач магістерського рівня вищої освіти,
Київський національний університет технологій та дизайну

Вдосконалення механізму планування розвитку ресторанного бізнесу є надзвичайно важливою проблемою, особливо в умовах сучасного ринку, який характеризується високою конкуренцією, стрімкими змінами споживчих вподобань та постійним впливом зовнішніх факторів, таких як економічні, соціальні та технологічні зміни. Ресторанний бізнес, як один з найбільш чутливих до економічних змін, потребує системного підходу до планування, який дозволяє не лише ефективно реагувати на виклики, але й передбачати їх, забезпечуючи тим самим довгостроковий успіх та стійкість підприємства на ринку.

Успішність ресторанного бізнесу значною мірою залежить від здатності підприємства швидко адаптуватися до змінних зовнішнього середовища, що включає в себе постійне оновлення меню, підвищення якості обслуговування, впровадження нових технологій та інноваційних рішень, які задовольняють потреби споживачів. Планування в цьому контексті виступає ключовим інструментом, який забезпечує комплексний підхід до розвитку бізнесу, враховуючи як внутрішні, так і зовнішні фактори впливу. Наприклад, врахування нових тенденцій в гастрономії, зміни в демографічній структурі споживачів, а також розвиток цифрових технологій, що є критично важливим для підтримки конкурентоспроможності ресторану.

Крім того, оптимізація операційних процесів, яка є невід'ємною частиною ефективного планування, дозволяє знижувати витрати, підвищувати продуктивність праці та покращувати якість обслуговування. Це стає можливим завдяки впровадженню сучасних методів управління, таких як автоматизація процесів, використання мега даних для прогнозування попиту та персоналізації обслуговування, а також застосування принципів бережливого виробництва. Такий підхід не лише покращує внутрішні бізнес-процеси, але й підвищує задоволеність клієнтів, що є ключовим фактором для успішного функціонування ресторанного підприємства [1].

Впровадження інновацій, що є ще одним важливим аспектом планування, дозволяє ресторанам не тільки йти в ногу з часом, але й випереджати конкурентів. Інновації можуть стосуватися як впровадження нових технологій у приготуванні їжі та обслуговуванні клієнтів, так і розвитку маркетингових стратегій, спрямованих на залучення та утримання клієнтів. Наприклад, використання соціальних мереж для просування бренду, застосування програм лояльності, розвиток онлайн-замовлень і доставки – усе це сприяє зміцненню позицій ресторану на ринку.

Таким чином, необхідність вдосконалення планування розвитку ресторанного бізнесу зумовлена потребою адаптації до динамічних змін зовнішнього середовища, підвищенням ефективності внутрішніх процесів та впровадженням інновацій для забезпечення конкурентоспроможності. Ефективне планування стає не просто інструментом управління, а стратегічним ресурсом, який забезпечує стійкий розвиток ресторанного бізнесу, дозволяючи йому відповідати сучасним викликам та задовольняти потреби споживачів. Нижче наведені основні шляхи вдосконалення механізму планування [1-6].

1. Впровадження стратегічного планування.

Стратегічне планування дозволяє ресторанам визначити довгострокові цілі та шляхи їх досягнення. Важливо розробити чітку місію та бачення закладу, що відповідатимуть його ринковій ніші. Стратегічне планування включає аналіз конкурентного середовища, визначення ключових факторів успіху, розробку стратегії брендингу та маркетингу.

2. Використання сучасних аналітичних інструментів.

Аналітичні інструменти допомагають більш точно оцінювати стан ринку, аналізувати поведінку клієнтів, оптимізувати меню та ціноутворення. Використання таких інструментів, як аналіз великих даних (Big Data), прогнозування попиту та моніторинг фінансових показників, дозволяє приймати обґрунтовані рішення, які сприяють ефективному розвитку бізнесу.

3. Адаптація до змін у споживчих тенденціях.

Споживчі вподобання постійно змінюються, і ресторани повинні швидко адаптуватися до цих змін. Це може включати впровадження нових страв у меню, розвиток концепції здорового харчування, або створення унікальних гастрономічних пропозицій. Також важливо стежити за змінами в поведінці клієнтів, наприклад, зростанням попиту на доставку їжі та онлайн-замовлення.

4. Впровадження інноваційних технологій.

Інноваційні технології, такі як автоматизація процесів, цифрові платформи для управління бізнесом, мобільні додатки для клієнтів, дозволяють підвищити ефективність роботи ресторану та покращити клієнтський досвід. Інтеграція CRM-систем, що допомагають в управлінні відносинами з клієнтами, також може значно покращити якість обслуговування.

5. Планування кадрового резерву підвищення кваліфікації персоналу.

Успіх ресторанного бізнесу багато в чому залежить від кваліфікації та мотивації персоналу. Важливо забезпечити безперервне навчання працівників, підвищення їх кваліфікації та розвиток нових навичок. Це може включати тренінги з обслуговування клієнтів, курси з управління бізнесом, та навчання новим технологіям. Підвищення кваліфікації сприяє якісному формуванню кадрового резерву.

6. Гнучкість та адаптивність бізнес-моделі.

Ресторанний бізнес потребує гнучкості та здатності швидко реагувати на зміни в економічному середовищі. Це включає можливість адаптувати бізнес-модель до нових умов, наприклад, через диверсифікацію джерел доходу

(впровадження кейтерингу, продажу готових страв для приготування вдома), а також оптимізацію витрат в умовах кризи.

7. Розвиток партнерських відносин.

Співпраця з іншими підприємствами та організаціями може сприяти підвищенню ефективності ресторанного бізнесу. Це може включати партнерство з постачальниками, виробниками місцевих продуктів, або іншими закладами для спільних маркетингових кампаній. Такі відносини допомагають знижувати витрати та розширювати клієнтську базу.

8. Розробка системи моніторингу та оцінки ефективності планування.

Для забезпечення успішного розвитку важливо впровадити систему моніторингу та оцінки виконання планів. Це включає регулярний аналіз досягнення цілей, коригування стратегії за потреби, та впровадження заходів для покращення процесу планування. Така система дозволяє швидко реагувати на недоліки та оптимізувати діяльність ресторану.

Таким чином, вдосконалення механізму планування розвитку ресторанного бізнесу є необхідним для забезпечення його стійкості та конкурентоспроможності. Ефективне планування допомагає ресторану не лише пристосовуватися до змін на ринку, але й активно формувати майбутні тенденції, що забезпечує успішний розвиток у довгостроковій перспективі.

Список літератури

1. Батченко, Л., Гончар, Л., & Гуль, Є. (2022). Особливості економічного стратегування підприємств у сфері гостинності. Економіка та суспільство, (45). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-45-86>

2. Завідна Л.Д. (2019). Стратегічне управління розвитком підприємства готельного господарства. Науковий вісник Херсонського державного університету. Випуск 23. Частина 2. С.8-12.

3. Захарченко Ю.І., Занора В.О. (2018). Стратегічне управління: узагальнення різновидів стратегій підприємств готельно-ресторанного господарства. Східна Європа: економіка, бізнес та управління. №5. URL: <http://www.easterneurope-bm.in.ua/5-2018-ukr>

4. Кузь Т.І., Малюта Л.Я., Нагорняк Г.С., Островська Г.Й. (2021). Підходи стратегічного управління у контексті забезпечення розвитку туристичної індустрії. Галицький економічний вісник. Вип. 4 (71). С. 85-91.

5. Пуцентейло П.Р. Економіка і організація туристично-готельного підприємництва: навч. посібник. К.: Центр учбової літератури, 2019. 344 с.

6. Табенська О.І. (2022). Сучасні тенденції розвитку індустрії гостинності. Інтеллект XXI № 2. С. 51-56. http://www.intellect21.nuft.org.ua/journal/2022/2022_2/12.pdf

DYSLIPIDEMIA CHANGES DURING ALLOPURINOL AND QUERCETIN USAGE IN THE COMPLEX THERAPY OF STABLE ANGINA PECTORIS

Rusnak Ilona

Ph.D., Associate Professor
Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine

Viktor Tashchuk

MD, Professor
Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine

Alsalama Mohammad

Ph.D., Associate Professor
Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine

Hinhuliak Oleksandr

Ph.D., Associate Professor
Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine

Kulachek Veronika

Ph.D., Associate Professor
Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine

The aim of the research. To study of the effectiveness of allopurinol and quercetin in complex therapy of stable angina pectoris and their effect on lipid parameters.

Research methods. 120 patients with stable stenocardia (StS) of II and III functional class admitted to the Chernivtsi Regional Clinical Cardiology Center were included in the study. Patients were divided into three groups: 1- patients who received only standard therapy of StS (70 people (58.33 %)), 2- patients with addition of allopurinol to the standard therapy (23 people (19.17 %)), patients with addition of quercetin to the standard therapy (27 people (22.50 %)). All patients were treated according to the modern recommendations of coronary heart disease (β -blockers, statins, angiotensin-converting enzyme inhibitors, antiplatelet drugs, nitrates, diuretics in the presence of symptoms of fluid retention and heart failure decompensation).

The examination was done at the beginning of the hospital treatment and after 6 month of treatment start and included the determination of the total cholesterol (CHD) and triglycerides (TG) in addition to the standart methods of investigation. The groups were comparable in age, sex, and the presence of arterial hypertension.

The results. Among the patients who were additionally prescribed allopurinol, patients with severe angina reliably prevailed ($p < 0.05$ both in the comparison of the groups with standard therapy/standard therapy+allopurinol and in the comparison of the groups standard therapy+allopurinol/standard therapy+quercetin) and with presence of

Q-myocardial infarction (Q-MI) in the anamnesis ($p < 0.01$ in comparison of groups standard therapy+quercetin/standard therapy+allopurinol). Among the patients who were additionally prescribed quercetin, patients with a history of non-Q-MI reliably predominated ($p < 0.05$ in the comparison of groups with standard therapy + allopurinol / standard therapy + quercetin).

A significant decrease in the CHD content occurs in all groups of the selected therapy ($p < 0.05$ in the standard therapy group, $p < 0.001$ in the standard therapy+allopurinol and standard therapy+quercetin groups). However, with the addition of allopurinol, these positive dyslipidemia changes reliably occur more intensively ($\Delta\% -8.41 \pm 2.61$ vs. $-25.47 \pm 7.79\%$ ($p < 0.05$) in the comparison with groups with standard therapy/standard therapy+allopurinol), with an improbable tendency to intensify the reduction of CHD with the addition of quercetin ($\Delta\% -8.41 \pm 2.61$ vs. $-20.27 \pm 5.51 \%$ ($p > 0.1$) in the comparison of groups standard therapy/standard therapy+quercetin).

A probable decrease in TG content occurs in all groups of complex therapy ($p < 0.001$ in all cases). Similarly, the addition of allopurinol contributes to a probably more intensive reduction of TG ($\Delta\% -20.10 \pm 5.87$ vs. $-51.72 \pm 14.47 \%$ ($p < 0.05$) in the comparison with groups of standard therapy/standard therapy+allopurinol), with an improbable tendency to intensification of TG reduction with the addition of quercetin ($\Delta\% -20.10 \pm 5.87$ vs. $-39.66 \pm 14.32 \%$ ($p > 0.1$) in the comparison with groups standard therapy/standard therapy+quercetin).

Received conclusions. The addition of allopurinol or quercetin to standard therapy of stable angina pectoris corrects dyslipidemia with reductions of total cholesterol and triglycerides.

ПІДХОДИ ДО КОНСЕРВАТИВНОГО ЛІКУВАННЯ ГІПЕРПЛАСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ МАТКИ

Жураківський Віктор Миколайович

К.мед.н., доцент кафедри акушерства та гінекології
Івано-Франківський національний медичний університет

Пахаренко Людмила Володимирівна

Д.мед.н., професор кафедри акушерства та гінекології
Івано-Франківський національний медичний університет

Басюга Ірина Омелянівна

К.мед.н., доцент кафедри акушерства та гінекології
Івано-Франківський національний медичний університет

Ласитчук Оксана Миколаївна

К.мед.н., доцент кафедри акушерства та гінекології
Івано-Франківський національний медичний університет

Моцюк Юлія Богданівна

К.мед.н., асистент кафедри акушерства та гінекології
Івано-Франківський національний медичний університет

Гіперпластичні процеси матки (ГППМ) є однією із головних причин втрати репродуктивної функції та зниження працездатності жінок віком 35-45 років.

До цього часу досить різноманітні дані щодо етіології та патогенезу гіперпластичних процесів матки. Останніми роками значна роль відводиться процесам апоптозу, молекулярно-генетичним порушенням, епідермальному і тканинному факторам росту, ангіопоетину, цитокінам. Однак провідна роль все таки належить нейроендокринним та імунним чинникам.

Вибираючи засіб терапії слід враховувати, що до патологічного процесу втягнені не окремі органи і тканини, а цілий організм, лікування якого вимагає комплексного впливу відповідно до основних етіопатогенетичних механізмів виникнення та розвитку гіперпластичних процесів матки.

Лікування гіперпластичних процесів ендометрію в цілому передбачає дотримання трьох основних принципів: 1) зупинка кровотечі; 2) відновлення менструальної функції в репродуктивному періоді; 3) профілактика рецидивів захворювання.

На сьогодні можна виділити 4 підходи лікування міоми матки:

1) радикальний – гістеректомія. Однак, цей метод не підходить для жінок, які хочуть зберегти свою репродуктивну функцію. Даний метод рекомендований тільки при наявності гігантських міом і неможливості використання інших методів лікування;

2) консервативно-пластичний – міомектомія – метою якого є відновлення репродуктивної функції пацієнток. Часто цей метод комбінується з емболізацією маткових артерій або призначенням аГнРГ, який використовують в передопераційному періоді;

3) стадійно-регресійний – емболізація, лапароскопічна оклюзія маткових артерій – ці методи дозволяють нівелювати симптоми захворювання, зменшити за розмірами міоматозні вузли, в деяких випадках викликати їх експульсію із матки. Дані методи можуть бути використані у жінок, які в подальшому хочуть зберегти репродуктивну функцію. Використання високочастотного, сфокусованого ультразвуку, на жаль, має багато обмежень для більш широкого його використання (по відношенню до локалізації, кількості і розмірів вузлів);

4) тимчасово-регресійний – агоністи і антагоністи гонадотропін-релізінг-гормону (ГнРГ), блокатори рецепторів прогестерону та інші - роль даних методів лікування істотна у пацієнток з наявністю маленьких міоматозних вузлів в складі двохетапної схеми, участі хворих применопаузного віку, а також як профілактику рецидивів після консервативної міомектомії.

На сьогодні дослідження в медицині направлені на вивчення і розробку нових груп препаратів, які інгібують фактори росту, впливаючи на апоптоз і продукцію міжклітинної речовини гладком'язових клітин, а також проліферацію і міграцію ендотеліоцитів.

Таким чином, на сьогодні ГППМ є однією з найактуальніших проблем гінекології, яка досить широко обговорюється у вітчизняній і закордонній науковій літературі. Багатогранність етіопатогенетичного аспекту цього захворювання вимагає суто індивідуального підходу лікування у пацієнтів. Крім того, консервативна терапія ГППМ має бути спрямована на збереження репродуктивної функції жінки.

Список літератури:

1. Пирогова В.І. Особливості гіперпластичних процесів ендометрія у жінок з поєднаними ендокринними та метаболічними порушеннями / В.І. Пирогова, М.В. Гроховська, Л.Б. Янів [та ін.] // Вісник наукових досліджень. – 2002. - № 3. – С. 40-42

2. Лучков А.І. Комплексні діагностично-лікувальні заходи при лікуванні жінок із фіброміомою матки / А.І. Лучков // Вісник наукових досліджень. – 2004. - № 2. – С. 124-125.

3. Татарчук Т.Ф., Косей Н.В. Сучасні принципи лікування лейоміоми матки / Т.Ф. Татарчук, Н.В. Косей // Лікування та діагностика. – 2004. - № 4. – С. 37-45.

4. Веропотвелян П.М. Гіперпластичні процеси ендометрія в жінок репродуктивного віку та корекція з урахуванням рецепторного фону ендометрія / П.М. Веропотвелян, Б.О. Дубоссарська, М.П. Веропотвелян [та ін.] // Педіатрія, акушерство та гінекологія. – 2008. - № 4. – С. 143-144.

5. Дубініна В.Г. Сучасні підходи до лікування гіперпластичних процесів ендометрія / В.Г. Дубініна // Одеський медичний журнал. – 2006. - №6 (98). – С. 83-87.

6. Duhan N. Uterine myomas revisited / N. Duhan, D. Sirohiwal // Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol. – 2010. – Vol. 152, № 2. – P. 119–125.

7. Benign uterine uptake of FDG: a case report and review of literature / D. Vriens, L. F. de Geus-Oei, U. E. Flucke [et al.] // Neth. J. Med. – 2010. – Vol. 68, № 9. – P. 379–380.

ЛАПАРОСКОПІЧНА ДІАГНОСТИКА У ХІРУРГІЧНІЙ ПРАКТИЦІ: ЗНАЧЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Лавріненко Артем Сергійович

канд.мед.наук,
асистент кафедри хірургії № 1
Харківський національний медичний університет

Некрашевич Тетяна Василівна

канд.пед.наук, доцент,
доцент кафедри латинської мови та медичної термінології
Харківський національний медичний університет

Сучасний розвиток хірургії та медицини загалом зумовлює пошук нових методів діагностики, лікування, оперативних втручань чи то ургентного, чи планового характеру, що, безумовно, ґрунтуються на традиційних та нових сучасних підходах, зокрема, у хірургії. Питання лапароскопічної діагностики вивчено достатньо широко провідними науковцями та практикуючими медиками. Спектр застосування такого виду оперативного втручання зачіпає не тільки абдомінальну хірургію, але й всю спланхологічну медицину. Оскільки лапароскопічна діагностика може проводитись пацієнтам будь-якого віку, навіть немовлятам, тому застосування такого методу можна зустріти в описах як неонатального, гінекологічного, гастроентерологічного, ендоскопічного профілів загалом.

Проблематикою вивчення та опису проведення лапароскопічної діагностики займалися провідні вітчизняні та зарубіжні науковці: О. В. Огурцов, О. В. Лукавецький, О. А. Крижановський, В. Д. Шейко, Д. А. Ситнік, С. В. Должковий, С. М. Кравченко, К. Марк, Пратік Гупта та інші.

Дослідник О. В. Огурцов розглядає лапароскопічну діагностику в контексті нової методики в клінічній хірургії для інтраопераційної діагностики ішемії кишечника [1]. Так, науковець зазначає, що в процесі лапароскопічного втручання «після верифікації зони ішемії проводили типову резекцію ішемізованої ділянки тонкої кишки, після чого накладали анастомоз “бік-убік”» [1, с.44].

Науковці О. В. Лукавецький, О. А. Крижановський, В. Д. Шейко, Д. А. Ситнік, С. В. Должковий у своїй роботі охарактеризовують основні види, методику проведення лапароскопічної діагностики. Наприклад, описують відеолапароскопічний метод, застосування ендоскопічних інструментів під час проведення такого виду хірургічної маніпуляції. Науковці характеризують недоліки проведення традиційних відкритих операцій та наголошують на ефективності та естетичній значимості для пацієнта, в першу чергу, результати проведення лапароскопічної діагностики. Значна частина ускладнень після традиційних операцій пов'язана з операційним доступом: це можуть бути нагноєння ран, евентерація, утворення післяопераційних гриж, лігатурні нориці

та інші проблеми. Після тривалих і об'ємних операцій на органах черевної порожнини пацієнти зазвичай дотримуються постільного режиму протягом 2-3 днів, що може призвести до загальних ускладнень, таких як гіпостатична пневмонія, тромбоемболії, спайкова непрохідність. Окрема проблема — це косметичні наслідки розрізів шкіри та тканин. Після лапароскопічних операцій подібні ускладнення практично відсутні, застосовується активний режим відновлення, післяопераційний період значно коротший, і досягається хороший косметичний ефект [2, с.11].

Науковець С. М. Кравченко у своїй дисертаційній роботі стверджує та наводить аргументи, що прогнозують практичне значення проведеного дослідження щодо поєднання лапаротомії та лапароскопії на практиці. С. М. Кравченком вперше розроблені критерії, що дозволяють передбачити можливість переходу до відкритої лапаротомії під час виконання лапароскопічної холецистектомії (ЛХЕ). Вид лапаротомії (мінімальний чи традиційний) визначається характером критичної ситуації, що виникає під час операції. Обґрунтовано доцільність використання мінімального правобічного трансректального лапаротомного доступу як для первинної холецистектомії, так і при конверсії відеолапароскопічного методу. Показано, що травматичність цього доступу порівнянна з лапароскопічним методом [3, с.3-4]. На основі такого судження та доведення ефективності експериментально можна стверджувати, що лапароскопічний метод у хірургічній практиці досить малоінвазивний та результативний, що має позитивний характер перебігу подальшого післяопераційного стану пацієнта.

Зарубіжні дослідники К. Марк, Пратік Гупта розглядали актуальність застосування лапароскопії в абдомінальній хірургії. Науковці дійшли висновку, що інтраопераційна оцінка життєздатності органів черевної порожнини потребує вдосконалення методики лапароскопічних маніпуляцій. Адже на сьогоднішній день пріоритетом є розробка нових технологій для інтраопераційної візуалізації, що дозволить покращити верифікацію уражених структур під час операції [4, 5].

На основі аналізу вищезазначених досліджень та загальновідомих фактів провадження методики лапароскопічної діагностики ми можемо сформулювати висновки. Значимість для хірургічної практики застосування лапароскопічної діагностики залишається з високим коефіцієнтом ефективності у контексті розвитку сучасної практики оперативних втручань. Метод лапароскопічної діагностики, в більшості клінічних випадків, прирівнюється до малоінвазивних, що має перспективи у подальшому удосконаленні та застосуванні на практиці хірургами.

Список літератури:

1. Огурцов О. В., Лукавецький О. В. Візуалізація мезентерійного тромбозу при лапароскопії з використанням NEV-LapVision. *Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука*. Випуск № 2. 2026. С. 41-44.

2. Крижановський О. А., Шейко В. Д., Ситнік Д. А., Должковий С. В. Базові лапаоскопічні технології в хірургії. Навчальний посібник для лікарів-хірургів, слухачів курсів тематичного удосконалення, лікарів-інтернів. Полтава. 2020. 110 с.
3. Кравченко С. М. Причини конверсії та вибір доступу для її завершення при виконанні лапароскопічної холецистектомії. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук. Запоріжжя. 2006. 22 с.
4. Mark C. Acute mesenteric ischemia: diagnostic approach and surgical treatment. Wyers. Seminars in vascular surgery. 2010. Vol. 23. № 1.
5. Gupta K. Prateek. Morbidity and mortality after bowel resection for acute mesenteric ischemia. Surgery. 2011.

ІНДИВІДУАЛЬНА АНАТОМІЧНА МІНЛИВІСТЬ КУТОВИХ РОЗМІРІВ ЛИЦЕВОГО ВІДДІЛУ ЧЕРЕПА З УРАХУВАННЯМ СТАТІ ТА КРАНІОТИПУ ЗА ДАНИМИ КТ ДОСЛІДЖЕНЬ

Сосонна Лілія Олександрівна,

асистент

Харківський національний медичний університет

До основних кутів між структурами лицевого черепа відносяться: лицевий кут, як основний для розуміння індивідуальних відмінностей будови; виличний, нижньощелепний, підборідний кути, як додаткові.

Метою нашої роботи стало визначення індивідуальної анатомічної мінливості кутових розмірів лицевого відділу черепа з урахуванням статі та краніотипу за даними КТ досліджень.

Матеріал і методи. Під дослідження потрапили 115 черепів зрілих особин, у тому числі 35 сухих зразків кісток із колекції анатомічного музею та 80 результатів КТ голови людини без патологій кісткової тканини.

Результати. Встановлено, що лицевий кут у чоловіків зрілого віку знаходиться у межах від 70° до 97° , причому, у брахікранів (круглоголових) він варіює від 70° до 92° ($\bar{x} = 78,48$ при $\sigma = 2,68$ і $m = 1,15$). Відповідно, у жінок має діапазон від 72° до 90° ($\bar{x} = 79,18$ при $\sigma = 2,06$ і $m = 1,22$). У мезокранів даний кут не перевищує $80-90^\circ$ (чол.) та $78-93^\circ$ (жін.) та згідно статистичним показникам: $\bar{x} = 83,90$ та $\bar{x} = 84,67$ (при $\sigma = 1,88$ та $1,71$ і $m = 1,08$ та $1,10$). У доліхокранів лицевий кут досягає $82-97^\circ$ (чол.) та $82-96^\circ$ (жін.), що підтверджується: $\bar{x} = 90,06$ при $\sigma = 1,46$ і $m = 1,21$ та $\bar{x} = 89,56$ при $\sigma = 1,72$ і $m = 1,11$.

Брахікрани мають схильність до прогнатного типу лицевого кута ($\bar{x} = 78,48^\circ$ та $\bar{x} = 79,18^\circ$, тобто менше 80°). У доліхокранів показник даного кута має тенденцію до дуже невеликого збільшення з показником середньої арифметичної ($\bar{x} = 90,06^\circ$ та $\bar{x} = 89,56^\circ$).

У людей з брахікранною формою черепа відмічається найбільший діапазон мінливості виличного кута, не залежно від статі від 126° до 146° , який можна розглядати як внутрішній від основного лицевого кута. При цьому середні арифметичні досягають найбільших значень $\bar{x} = 138,66^\circ$ при $\sigma = 3,02$ і $m_{\bar{x}} = 2,04$ (чол.) та $\bar{x} = 136,84^\circ$ при $\sigma = 3,28$ і $m_{\bar{x}} = 1,66$ (жін.). У людей з мезокранічною формою голови параметри виличного кута дуже близькі та варіюють від 124° до 142° ($\bar{x} = 136,02^\circ$), що характерно чоловікам та від 102° до 110° ($\bar{x} = 134,62^\circ$) – жінкам. У представників з доліхокранною формою черепа спостерігається зменшення діапазону мінливості показників даного кута у чоловіків до $118-136^\circ$ ($\bar{x} = 128,24$ при $\sigma = 3,14$ і $m_{\bar{x}} = 1,86$), у жінок - $116-134^\circ$ ($\bar{x} = 127,18$ при $\sigma = 2,41$ і $m_{\bar{x}} = 1,38$).

Висновки. Таким чином, у мезо- та брахіокранів переважають поперечні розміри лицевого черепа зі зміщенням субспінальної та зігомаксиллярних точок, що призводить до збільшення виличного кута. У доліхокранів він суттєво зменшується ($\bar{x} = 128,24^\circ$ та $\bar{x} = 127,18^\circ$).

EMOTIONAL INTELLIGENCE AND ITS ROLE IN LEARNING FOREIGN LANGUAGES

Amangel'dikyzy Ayazhan,
Bachelor's degree in progress, student of
Astana International University

Bakytkyzy Nursezim
Bachelor's degree in progress, student of
Astana International University

Scientific adviser:
Akimkhanova Aliya Amangel'dinovna
Master of Social Sciences, Astana, Kazakhstan

Abstract: This article analyses the different definitions of emotional intelligence, the influence of emotional intelligence and affective factors in the context of foreign language learning and teaching. The article examines the role of emotional intelligence in education and its importance. The authors argue that the development of emotional intelligence promotes successful learning, emotion management, increased concentration and interpersonal skills. Research findings support its role, recommending its development for better education. The article attempts to give recommendations for implementation of activities and pedagogical practices in the context of foreign language learning and teaching, aimed at developing the emotional intelligence of students. The article is useful for teachers, psychologists, parents and professionals working with children and adolescents.

Key words: emotion, feeling, emotional intelligence, foreign language, motivation, skill, activities, exercises

The concept of «emotional intelligence» is complementary, including all the variety of interacting processes of expression and regulation of emotions. The term was first introduced by D. Mayer and P. Salowym as the ability to perceive, express, assimilate, understand, explain, regulate their own and others' emotions. In some studies (Erikson; Bar-On) uses the term «emotional-social intelligence» or «social» and «emotional», i.e. with an attempt to distinguish (J.V. Ushakov). In response to the impact of life events, emotions contribute either to mobilization or to the inhibition of mental activity and behavior; including they influence the content and dynamics of cognitive mental processes: perception, attention, imagination, memory, thinking (for example, fear of a teacher does not contribute to the student's achievements).

Emotional intelligence has a direct impact on the success and quality of education of students, as it promotes autonomy and confidence, ensures responsibility in situations of choice, improves communication in society, helps to calmly react to critical or conflicting situations and cope with emotions in stressful conditions. To unlock the full potential of the emotional sphere, it is necessary to pass five stages of

the educational process: 1. Awareness (I feel); 2. Motivation (I want); 3. Self-worth (I can); 4. Intelligence (I know); 5. Self-realization (I act) [1]. Research shows that about 80% of success in social and personal life is due to the level of emotional intelligence, while only 20% is due to the known IQ - the ratio of mental abilities of a person. Improving the child's logical thinking and outlook does not guarantee his future success. The development of emotional intelligence consists of three stages: 1. The first stage is self-knowledge. It is the basis for further development of emotional skills. 2. The second stage is to control your feelings and emotions. This is a key step towards achieving emotional maturity. 3. The third stage involves learning the following skills: a) Active listening, which involves being fully immersed in what is said, not just waiting silently for your answer. b) «Hearing with the eyes» or the perception of non-verbal signals, which is also part of active listening and helps to express one's thoughts more accurately. c) Adaptation to emotions, that is, the ability to find a balance between the positive and negative aspects of each emotional state, such as anger. Although it distances from others, prevents critical self-assessment and paralyzes the body, it also serves as a protection against egotism: it creates a sense of justice and encourages action [2].

The relationship between a strong emotional intelligence and successful language learning has been emphasized by many research authors [3]. First of all, it is necessary to note that the teaching of a foreign language in non-language university takes place in the format of practical classes in small groups of 12-15 people, which promotes closer emotional contact between students. Many of the difficulties involved in learning a foreign language are emotional. Affective factors such as high anxiety due to fear of making mistakes, low self-esteem, introversion and uncommunicativity have a significant impact on the success of foreign language learning. Much depends on a favorable emotional atmosphere in the class, which allows to overcome negative affective factors. Creating such an environment will promote the development, including emotional intelligence. By realizing the cause of their anxiety or low self-esteem, the student can start working on the problem, which is a direct path to success. This article offers several recommendations for the application of learning strategies that can promote both the development of language skills and various aspects of emotional intelligence.

Researchers at children's emotional development programs emphasize that the ability to learn is based on seven key elements: 1. Confidence is a child's sense of being able to accomplish what they aspire to and that adults will support them. 2. Curiosity is the joy of learning about the world. 3. Purpose - the ability to work hard and strive for what you want. 4. Self-regulation - the ability to control their actions according to age capabilities. 5. Social connection - the ability to establish contacts with others, a sense of mutual understanding. Communication skills are the desire and ability to exchange ideas and feelings through verbal communication, trust in others and satisfaction from interaction. 7. Cooperation - the ability to understand and take into account the needs of other people [4].

The model of emotional intelligence proposed by Salaway, Maher and Caruso is a hierarchical structure made up of four components: 1. Perception and identification

of emotions: it is the ability to accurately perceive, define emotions in oneself and others, the ability to accurately express emotions. 2. The ability to think is the capacity to evoke and control certain emotions that can influence decision-making. 3. Understanding emotions: the ability to understand emotions, know the relationship between different emotions, their causes and meaning, as well as the ability to classify and interpret emotions. 4. Emotion management: the ability to regulate your own emotions, increase the frequency of positive and reduce the intensity of negative emotions, taking into account the goals [5].

Various speech activities during the learning of a foreign language can improve the self-awareness of the student and contribute to better understanding of oneself. Learning to speak is somehow related to feelings and emotions. Performing role-playing, creating dialogues can promote self-analysis and self-awareness. Speech activities that may contribute to the development of self-awareness also include writing essays, personal descriptions and discussions or conversations in which students express their views on a controversial topic. We can give an example of the task to manifest awareness in perception of their own and other emotional states. By consolidating the introduction of lexical material related to the use of various adjectives, phraseological turns that define the character of a person, his mood and behavior, students can be asked to describe their own or someone else's emotional state, try to explain its essence and reason. Various activities aimed at developing language skills can also contribute to the development of self-regulation. Among them are speech activities based on the problem and its solution. Group work or work in pairs can help to involve students in certain tasks and performing roles (such as the role of group leader) that place responsibility on individual learners. These assignments involve students in meaningful situations that require them to make practical decisions and collaborate with other members of the group. By observing the performance of a task in a group or couple, the teacher can monitor the behavior of students. As practice shows, the most successful with the task those groups in which there is a real leader, able to regulate the process of preparation for the task, correctly allocate tasks and meet the allotted time. The teacher, summing up the performance of the assignment, analyzes the behavior of students and delicately speaks about organizational mistakes made during preparation, which helps to develop self-regulation of students. To develop empathy as a component of emotional intelligence when learning language in formal educational environment can be used a number of activities. Topics that include ethical questions or personal dilemmas, debate and discussion, role-playing and character analysis in stories or texts can be used to develop empathy in foreign language learners and promote their understanding of others. Role play is effective for developing the understanding and acceptance of other people's emotional states. We will give an example of such role-playing, related to the holding of a party. Each student in the group is given a card with a task, which describes in detail how they are to behave during the party. The teacher intends to distribute the roles in a way that is not consistent with the usual behavior of a student. For example, a sociable, open student is offered the role of a sad, closed person and vice versa. After the game, students discuss their emotional state, wondering if it was easy to portray behavior that is not

their own, and as a result, they were able to imagine themselves in the place of another person and feel his emotional state, developing empathy in yourself. Social skills include developing the skills necessary to interact with other people and demonstrate the right behavior in certain situations. In addition to the role-playing games, class discussions and debates mentioned earlier, other tasks can be used. For example, presenting presentations and providing feedback on presentations made by others allows students to demonstrate knowledge and conduct research on a given topic. It also allows them to think about the correct expression, content and body language. Performing activities such as simulating interviews, simulating short staff meetings or trying to resolve the conflict between two people requires students to develop social skills.

The main condition for applying all of the above strategies is a high level of emotional intelligence development of the teacher of the foreign language, because it is from his personality, behavior, its ability to determine the emotional states of students and react correctly to them depends on the success of mastering both language skills and effective development of all aspects of the emotional intelligence of students. Therefore, it is advisable to organize training courses for teachers, including issues related to emotional intelligence [6].

Emotional intelligence should pay special attention when teaching a foreign language, because the comfortable emotional state, ability to analyze your own feelings, understand the mood of other people is an essential condition for successful mastering of non-native language.

As we know, in the process of teaching a foreign language, listeners first master dialogic speech, and only then practice in monological utterances. To develop emotional intelligence, students can be offered such types of work with dialogues: recount dialogue from a third person, on behalf of the persons participating in the dialogue, or on behalf of a third party observer, adding his vision of the situation; Transform the dialogue by replacing the remark-agreement with the remark-disagreement or vice versa; Establish a dialogue on the given situation, with the given interlocutors, etc.; To create a dialogue (dialogues) on the read text; Based on a dialogue that was deliberately breached by the rules of conversation, create a correct version that meets the basic requirements of ethics. The proposed options for working with the texts of the dialogues help to understand the emotions of each participant in the dialogue, trying to live up to one of them and speak on his behalf. This way students are able to realize what another person feels in a certain situation.

At an advanced stage in the learning process for development of both dialogical and monological speech, as well as emotional intelligence can be used role-playing. In this regard, various kinds of talk shows are useful and effective, both popular in the modern youth environment, as well as fictional. The choice of topic for them is usually related to the topic being studied at a certain stage. The approximate names of such «TV shows» can be as follows: «Where to live better: in a city or village?» , «Our health», «Sport in the life of modern man», «Is it possible to live without telephone (internet, etc.)?» , «Youth subcultures» and others. Students should be reminded of the need to observe the rules of participation in talk shows: do not interrupt the speaker, do

not go into the personality, take into account the emotions of others, control your emotional state.

First of all, when learning a non-language there is a so-called restructuring of thinking, during which the brain begins to build up completely new structures, use previously unknown words and phrases, connect them in speech. Moreover, we have to develop and improve the pronunciation, as well as ways of remembering new information and, of course, to revive communication skills. All this is much easier to do with a developed emotional intelligence, because it connects intuitive and emotional components that help control and improve the processes listed above. Therefore, the more developed the emotional intelligence, the easier and most effective is the foreign language learning [7].

There are various techniques, technologies and exercises that shape and develop emotional intelligence. For example, at the beginning of a class, as a warm-up, the teacher can ask the students how they are doing and offer them to describe their condition using various emoticons. The teacher may then ask why the trainer is feeling today in one way or another. The goal of this task is to understand and evaluate your emotional state, which should help you develop a habit of thinking about your emotional state. The following techniques can be grouped under art technology. The use of art technologies makes it possible to make foreign language teaching in a non-language university creative, emotionally colorful, interesting and diverse. Among the most frequently used techniques highlight game forms of tasks (role-playing games, stage plays, poems, songs, group discussions/ teamwork, competitions, competitions), study of sayings and proverbs, etc. Let's focus on some of the techniques. Role-playing brings speech activity closer to real communication. Role play is a speech activity, both play and learning, in which students perform in certain roles. The purpose of role play is the activity being performed. The participants of the role play will be forced to think about the emotions that can or should express their characters, which will contribute to the development of emotional intelligence. Foreign language stage plays develop the students' emotional intelligence in the process of learning a foreign language naturally through the formation of life situations and behaviors.

Poems and songs in a foreign language can be used both for introduction into the topic and as contests. After reading the poem/song it is appropriate to ask questions about what people feel in the situation described in this poem/song and what students themselves would feel in this situation. Group discussions of any task, working in a team allows combining efficiency with the development of personal components of emotional intelligence. Thus, the speech orientation of discussions and work in a team involves using different situations, role-playing and imitation communication.

Proverbs and sayings develop linguistic intuition, establish the habit of thinking with linguistic concepts, expand the vocabulary, make speech bright and expressive. Global trends in the modern world are that the importance of emotional intelligence as a flexible skill will grow. The coefficient of mental capacity (IQ) is only the basis for the realization of personality in society. Successful people are those with high levels of emotional intelligence, not IQ, because it is the emotional intelligence that is a crucial part of successful communication [4].

Is it possible to see the bottom, calculate the depth, and see the pitfalls when the sea is rough? No. This requires absolute calm. It is the same in business. For an adequate assessment of the situation and decision-making, it is extremely necessary to have inner peace. The inability to control and manage their emotions mainly leads to the adoption of superficial solutions (OR Briefings by Oxford Review, 2019). This means that emotional competence allows you to be yourself, confident and more determined. Free yourself from the negative influence of others and take responsibility for your life. By developing EQ, we learn the secrets of our subconscious. This gives us the opportunity to achieve 100% results with the least effort and time. The advantages that a person derives from having a high level of emotional intelligence have been determined.

References:

1. Goleman D. Emotional Intelligence. — M.: AST:AST Moscow, Hranitel', 2008. — p. 478
2. Simonova L.B Emotsional'ny intellect kak sistemoobrazuyushchiy factor produktivnosti pedagogicheskoy deyatel'nosti// Electronny nauchno-obrazovatel'ny zhurnal VGSPU «Grani poznaniya». 2012. № 2(16). p. 60.
3. Voskovskaya S. Influence of emotional factors on formation of communicative competences of students in the study of foreign languages (analysis of foreign pedagogical literature). Modern science: current problems of theory and practice. Humanities. Scientific-practical journal. 2018; № 3: 57 – 59.
4. Goleman D. Emotional Intelligence: Why It Can Matter More Than IQ
5. Fernández-Berrocal, P., Ruiz, D. (2008) Emotional Intelligence in Education. Electronic Journal of Research in Educational Psychology, No 15, Vol 6 (2), pp. 421-436. Available at: https://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/538/Art_15_256_eng.pdf?sequence=1
6. Pishghadam R. A quantitative analysis of the relationship between emotional intelligence and foreign language learning. Electronic Journal of Foreign Language Teaching. 2009; № 6 (1): 31 – 41. Available at: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.554.390&rep=rep1&type=pdf>
7. Kachanov A.F. Vliyaniye emotsional'nogo intellekta na izucheniye inostrannykh yazykov u podrostkov // Severo-Kavkazskiy psikhologicheskiy vestnik. 2012.

ЗАСТОСУВАННЯ ТРЕНІНГОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ДО СКЛАДАННЯ OSCE-1

Лукашевич Інна Василівна,
доцент кафедри пропедевтики внутрішніх хвороб
ВНЗ України «Буковинський державний медичний університет»

Вступ. На етапі реформування системи охорони здоров'я в Україні велика роль відводиться вдосконаленню якості та ефективності надання медичної допомоги населенню. У свою чергу ефективність надання медичної допомоги залежить від чіткої та професійної діяльності медичних працівників. Тому підготовка медичних кадрів в сучасних умовах вимагає впровадження у освітній процес нових технологій навчання. Сучасні технології входять в усі сфери людського життя, включаючи медичну освіту. Однією з інноваційних галузей є використання освітніх симуляційних технологій у навчанні студентів медичних університетів. Освітні симуляційні технології стають не лише інструментом покращення якості навчального процесу, але й ключовим елементом формування компетентних та впевнених медичних фахівців. Симуляційне навчання, яке наразі активно впроваджується в систему медичної освіти – це освітній процес, при якому здобувач вищої освіти усвідомлено виконує дії в умовах, що моделює реальну ситуацію, з використанням спеціальних засобів.

Основна частина. Симуляційні технології стали необхідною складовою процесу навчання студентів -медиків, особливо під час підготовки до здачі Об'єктивного Структурованого Клінічного Іспиту (OSCE-1) для студентів на 4-му році навчання. На цьому етапі студенти мають достатньо теоретичних знань і готові перейти до практичного застосування їх у клінічній практиці. Використання симуляційних технологій також допомагає студентам розвивати та вдосконалювати свої навички перед початком клінічної практики після закінчення 4 курсу.

Однією з головних переваг використання симуляційних тренажерів (фантомів) є можливість відтворення реальних клінічних ситуацій без ризику для пацієнтів. Це дозволяє студентам відчувати себе більш упевнено та підготовлено до роботи з пацієнтами. Освітні симуляційні технології дають можливість студентам зіткнутися з широким спектром клінічних випадків, від базових до екстрених ситуацій. Це допомагає розвивати адаптаційні навички та швидко прийняття рішень, що важливо в сучасній медицині.

Важливим аспектом використання симуляційних сценаріїв, що включають в себе елементи командної роботи, є надання студентам можливості вдосконалення своїх комунікаційних навичок (soft skills) з пацієнтами. Також медична практика вимагає високого рівня взаємодії між членами медичного персоналу. У світі стрімкого розвитку медичної науки і технологій, впровадження симуляційних є необхідністю. Це не лише піднімає якість

медичної освіти, але і забезпечує майбутніх медичних фахівців необхідними навичками, впевненістю у своїх здібностях та досвідом.

Використання симуляцій у навчанні студентів-медиків – це ключ до підготовки висококваліфікованих та відповідальних медичних фахівців. У разі правильного функціонування симуляційного навчання усі учасники охорони здоров'я будуть досягати власні цілі. Так, наприклад, держава (Міністерство охорони здоров'я) – підвищення якості підготовки молодих фахівців та контроль якості роботи фахівців. Окрім того, держава може очікувати економію коштів, витрачених на навчання фахівців, унаслідок скорочення часу на підготовку, а також економію завдяки підвищенню якості медичної допомоги. Роботодавці – зменшення кількості професійних помилок, зниження ризику відповідальності за дії своїх співробітників, підвищення авторитету своєї установи. Медичні працівники – швидку інтеграцію в професію, відповідність вимогам. Пацієнти – безпеку і якість при наданні їм медичної допомоги.

Одним із напрямів симуляційного навчання при підготовці до задачі OSCE-1 є методика проведення тренінгів з використанням стандартизованих пацієнтів. Навчання майбутніх лікарів проводиться у вигляді підготовлених сценаріїв із залученням стандартизованих пацієнтів. Стандартизований пацієнт – це спеціально підготовлена людина, яка здатна з великим ступенем достовірності інсценувати той чи інший клінічний випадок. Стандартизований пацієнт виступає в ролі хворого, надаючи екзаменованому стандартний набір скарг та симптомів, згідно з розробленим та затвердженим сценарієм. Стандартизований пацієнт має конкретний сценарій, відповідно до якого йому забороняється відхилятися від основної сюжетної лінії та націлює надавати чітко задану інформацію відповідно до сценарію.

Такі тренінги дозволяють здобувачам вищої освіти безпечно, шляхом багаторазового повторення, надійно навчитися клінічним навичкам обстеження пацієнтів, набути впевненості у проведенні процедур, що дозволяє сформуванню та покращити клінічну компетентність. Крім того, таке навчання спрямоване не лише на освоєння окремих навичок, а й формує здатність майбутніх лікарів працювати у складних умовах.

На даний час в навчально-тренінговому центрі симуляційної медицини Буковинського державного медичного університету активно впроваджується методика використання стандартизованих пацієнтів: проводиться набір волонтерів як стандартизованих пацієнтів, написання клінічних сценаріїв, а також розробляються програми для тренінгів як для інструкторів, так і для стандартизованих пацієнтів. У процесі тренінгу стандартизовані пацієнти навчаються програванню клінічних сценаріїв відповідно до ролі, що закріплюються за кожним стандартизованим пацієнтом та правил зворотного зв'язку.

Спостереження показали, що студенти, які використовують симуляційні технології, мають кращі клінічні навички та відчувають себе більш підготовленими до роботи з пацієнтами порівняно з тими, хто навчався тільки за

підручниками. Також вони зазвичай виявляють більшу самодисципліну та відповідальність у виконанні процедур.

У додаток до вищевказаного, важливо зазначити, що симуляційні тренінги з використанням стандартизованих пацієнтів можуть бути використані для тренування не лише клінічних навичок, але й розвитку комунікаційних вмінь. Студенти можуть відпрацьовувати способи спілкування з пацієнтами, використовуючи різні сценарії, що допомагає підвищити їхню емпатію та вміння ефективно спілкуватися. Вони допомагають збільшити якість навчання, знизити ризик помилок та підвищити рівень професіоналізму студентів. Також важливо враховувати, що симуляційні тренінги дозволяють студентам вдосконалювати свої навички у відповіді на екстренні ситуації та управління стресом, коли необхідно швидко та ефективно реагувати на непередбачувані обставини.

Висновки.

1. Залучення стандартизованих пацієнтів до освітнього процесу у системі симуляційного навчання дає можливість планувати конкретні результати навчання за допомогою використання сценаріїв, отримати зворотний зв'язок від стандартизованих пацієнтів, інших членів групи та тренера. Здобувачі вищої освіти можуть практикувати складні консультації без ризику для реальних пацієнтів, а також сценарії можна адаптувати до освітніх потреб.

2. До основних переваг застосування освітньо симуляційних технологій відносять створення безпечного та контрольованого середовища для навчання, так як вони дозволяють студентам вчитись та експериментувати, не ставлячи пацієнтів під ризик. Це створює можливість для повноцінного тренування та вдосконалення навичок без будь-яких реальних загроз, адже у реальній медичній практиці, помилки можуть мати серйозні наслідки для життя людей.

Список використаних джерел:

1. Бичков О.С., Цівенко О.І., Черкова Н.В., Душик Л.М. Аналіз досвіду симуляційного навчання у формуванні готовності майбутніх лікарів до практичної діяльності. Актуальні проблеми сучасної медицини. 2022;9:5-11. <https://doi.org/10.26565/2617-409X-2022-9-01>

2. Запорожан В.М., Тарабрін О.О. / Симуляційна медицина. Досвід. Здобуття. Перспективи. – 28-35 с. 2.

3. Симуляційне навчання як важлива складова навчального процесу майбутніх клініцистів та їхні «взаємини» з роботою «біля ліжка хворого» / Є.Є. Петров, Н.І. Чекаліна, Т.А. Іваницька, В.Д. Сакевич, З.О. Борисова // Медична освіта за новими стандартами: виклики та інтеграція в міжнародний освітній простір : матеріали навч.-наук. конф. з міжнар. участю, м. Полтава, 30 березня 2023 р. – Полтава, 2023. – С. 193-194. <http://repository.pdmu.edu.ua/handle/123456789/20572>

4. Шапошнікова В.М., Черепанова М.О. Симуляційне навчання як інноваційна технологія у процесі підготовки медичних фахівців. Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія: «Педагогічні науки». 2020;3:250-254. <https://ped.ejournal.cdu.edu.ua/article/view/3953>

5. Hromova AM Miryunina NI Hromova OL Liakhovska TY Martinova LI. Simulationtraining – preparation for OSP(K) I. Materialy naukovo-metodychnoi konferentsii z mizhnarodnoiu uchastiu «Suchasni trendi rozvitku medichoyi osviti: perspektivi i zdobutki». 2022 November 24: 82-84; Poltava,UA

ЗМІСТ ПОНЯТТЯ «ЛОГОПЕДИЧНА ДОПОМОГА» В КОНТЕКСТІ УКРАЇНСЬКОГО ТА ЗАРУБІЖНОГО ДОСВІДУ

Тичина Катерина Олександрівна

кандидатка психологічних наук,
старша викладачка кафедри спеціальної та інклюзивної освіти
Київський столичний університет імені Бориса Грінченка

Бабич Наталя Миколаївна

кандидатка педагогічних наук,
доцентка кафедри спеціальної та інклюзивної освіти
Київський столичний університет імені Бориса Грінченка

Кушнір Юлія Сергіївна

здобувачка другого (магістерського) рівня освіти
спеціальності 016 Спеціальна освіта
Київський столичний університет імені Бориса Грінченка

Логопедична допомога є важливим компонентом у подоланні мовленнєвих труднощів, зокрема порушень звуковимови, що є однією з найпоширеніших проблем серед дітей різного віку. Однак, в Україні відсутні чітко визначені стандарти для організації цієї допомоги, що ускладнює забезпечення високої якості надання послуг. Актуальним є вивчення міжнародного досвіду для розробки професійних стандартів логопедичної діяльності, які б регламентували цей процес і підвищили його ефективність.

Метою дослідження є аналіз поняття «логопедична допомога» в контексті міжнародного досвіду (Польщі, Німеччини та Сполучених Штатів Америки).

В Україні поняття «логопедична допомога» офіційно ще не закріплене на законодавчому рівні. Однак у 2022 році Міністерство освіти і науки України ініціювало громадське обговорення проекту наказу «Про затвердження Порядку надання логопедичних послуг в системі освіти». У цьому документі вперше було запропоновано термін «логопедичні послуги (допомога)», який визначається як корекційно-розвиткові заходи, спрямовані на виявлення та корекцію порушень мовлення [1].

А. Ревть та Л. Голембійовська у своїй праці зазначають, що «основною метою логопедичної допомоги в дошкільних закладах є забезпечення ефективності навчально-виховного процесу та розвитку осіб із порушеннями мовлення, а також попередження мовленнєвих порушень та в подальшому шкільної неуспішності» [2]. Л. Стахова також відзначає, що логопедична допомога зосереджена на стимуляції розвитку мовлення та компенсації порушень мовленнєвої діяльності, і здійснюється з урахуванням педагогічних принципів [3].

У подальшому дослідженні буде проведено аналіз термінології, що використовується у Польщі, Німеччині та Сполучених Штатах Америки (далі – США) для позначення логопедичної допомоги. Оскільки мовні терміни відрізняються між цими країнами, наведено нижче таблицю, яка містить оригінальні терміни та їх переклад (табл. 1). Ця таблиця допоможе зрозуміти та порівняти термінологічні особливості логопедичної практики у різних країнах.

Таблиця 1

Звіт про аналіз терміну «логопедична допомога» в Польщі, Німеччині та США: таблиця оригінальних термінів та їх переклад

Країна	Оригінальний термін	Переклад
Польща	Opieka logopedyczna	Логопедична допомога, логопедична терапія, логопедія
Німеччина	Logopädische dienstleistungen	Логопедичні послуги
США	Speech therapy	Логопедична терапія, логопедична допомога, логопедія

У Польщі питання логопедичної допомоги та її законодавче регулювання є актуальним вже протягом кількох десятиліть, проте, як зазначає Z. Tarkowski, до сьогодні конкретних результатів досягнуто не було [10, с. 338]. Це створює певні складнощі у визначенні й розумінні терміну «логопедична допомога» в польській системі. Незважаючи на це, науковці продовжують працювати над уточненням його змісту у своїх дослідженнях.

Так G. Jastrzębowska пропонує термін «opieka logopedyczna» (логопедична допомога), який включає профілактичні, діагностичні, лікувальні, освітні та просвітницькі заходи, спрямовані на попередження, розпізнавання, зменшення та усунення мовленнєвих порушень [7]. Таке широке визначення відображає комплексний характер логопедичної роботи, що поєднує в собі не лише терапевтичну підтримку, але й освітні та профілактичні заходи, спрямовані на запобігання розвитку мовленнєвих проблем у дітей та дорослих.

M. Sochoń, E. Krajewska-Kułak і J. Śmigielska-Kuzia також погоджуються з таким підходом, зазначаючи, що логопедична допомога у Польщі охоплює профілактичні, діагностичні, лікувальні та освітні заходи, які здійснюються кваліфікованими логопедами для запобігання, зменшення або усунення порушень процесу спілкування та їх наслідків [9, с.106]. Важливо відзначити, що цей комплекс заходів спрямований як на дітей, так і на підлітків і дорослих, підкреслюючи універсальність та важливість логопедичної допомоги для всіх вікових груп.

У Німеччині логопедична допомога трактується як надання логопедичних послуг («logopädische dienstleistungen»), що включають діагностику та лікування

порушень мовлення, мови, голосу, ковтання та слуху [8]. Німецький підхід акцентує увагу на відновленні та збереженні мовленнєвих функцій пацієнтів, враховуючи також соціальні аспекти [6]. Це дозволяє розглядати логопедичну допомогу як процес, що сприяє не тільки корекції мовленнєвих порушень, але й забезпеченню повноцінної участі пацієнта в комунікативних процесах у суспільстві [4].

У Сполучених Штатах Америки термін «логопедична допомога» чітко регламентований законодавством. Згідно з інформацією, розміщеною на офіційному веб-сайті Міністерства охорони здоров'я та соціальних служб США (U.S. Department of Health & Human Services), логопедична допомога, відома як «speech therapy», застосовується для корекції різних мовних і мовленнєвих порушень та дисфункцій ковтання. Цей вид терапії спрямований на покращення комунікативних здібностей і подолання бар'єрів, пов'язаних з мовленнєвими порушеннями. Основними завданнями логопедичної допомоги є виправлення порушень звуковимови, поліпшення артикуляції та зміцнення м'язів, залучених до процесу мовлення [5].

Аналізуючи термінологічні підходи, представлені в різних джерелах, можна виокремити спільні та відмінні аспекти у визначенні поняття «логопедична допомога» серед дослідників. Загалом науковці сходяться на думці, що логопедична допомога є комплексним процесом, основною метою якого є корекція, розвиток і профілактика мовленнєвих порушень як у дітей, так і у дорослих. Цей процес включає різноманітні профілактичні, діагностичні, лікувальні та освітні заходи, спрямовані на покращення мовленнєвої діяльності та комунікації. Незалежно від країни, дослідники наголошують на важливості інтеграції цих компонентів у практичну діяльність, що забезпечує ефективність та всебічність логопедичної допомоги для різних вікових категорій.

Відмінності у підходах до надання логопедичної допомоги в Україні, Польщі, Німеччині та США проявляються в термінології, законодавчому регулюванні та акцентуванні на різних аспектах цієї допомоги. В Україні термін «логопедична допомога» ще не має офіційного законодавчого закріплення, хоча у 2022 році було представлено проект, що вводить це поняття. У Польщі термін «орієка logopedyczna» охоплює широкий спектр профілактичних, діагностичних, лікувальних та освітніх заходів, проте відсутність чіткої законодавчої регламентації ускладнює його використання. Німеччина робить акцент на наданні спеціалізованих послуг («logopädische dienstleistungen»), які орієнтовані на відновлення та підтримку мовленнєвих функцій, враховуючи соціальний контекст. У США термін «speech therapy» має чітке законодавче визначення, зосереджене на терапевтичній корекції мовленнєвих порушень, включаючи подолання дисфункцій ковтання та усунення комунікативних бар'єрів.

На основі узагальненого міжнародного досвіду та проаналізованих аспектів можна дійти висновку, що логопедична допомога дітям із порушеннями звуковимови є комплексом корекційно-розвиткових послуг, які надаються кваліфікованими логопедами. Ці послуги включають діагностичну оцінку стану мовлення, розробку та впровадження індивідуальних програм корекції, а також

профілактичні заходи, спрямовані на запобігання подальшим мовленнєвим порушенням. Логопедична допомога не лише сприяє корекції існуючих мовленнєвих труднощів, але й забезпечує всебічний розвиток мовленнєвої діяльності дитини, враховуючи її індивідуальні потреби. Водночас варто зазначити, що в Україні досі відсутні офіційні професійні стандарти для логопедів, що ускладнює уніфікацію процесу надання цієї допомоги та забезпечення її високої якості. Це підкреслює необхідність розробки та впровадження таких стандартів, які б регламентували діяльність логопедів, визначали їх професійні обов'язки та вимоги до якості логопедичних послуг, що сприятиме покращенню роботи з дітьми з мовленнєвими порушеннями, зокрема з труднощами звуковимови.

Список використаної літератури

1. Міністерство освіти і науки України. Проект наказу про затвердження порядку надання логопедичних послуг в системі освіти. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/mon-proponuye-dlya-gromadskogo-obgovorennya-projekt-nakazu-pro-zatverdzhennya-poryadku-nadannya-logopedichnih-poslug-v-sistemi-osviti2022> (дата звернення: 18.08.2024).
2. Ревть А., Голембійовська Л. Організація логопедичної допомоги в умовах сім'ї, яка виховує дитину з ринолалією. *Людинознавчі студії. Педагогіка*. 2014. Вип. 29 (2). С. 161-168.
3. Цибуля Н., Стахова Л. Логопедична допомога в дошкільному навчальному закладі. *Сучасні проблеми логопедії та реабілітації*. 2017. С.164 -166.
4. Brauer, T., Tesak, J. *Logopädie: was ist das?*. Schulz-Kirchner Verlag, 2014. 104 p.
5. Hansen, T. L. Development of speech therapy approaches in medical practices. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK561506> (дата звернення: 18.08.2024).
6. Hochschule J. Ausbildung zum/zur staatlich anerkannten. URL: https://uol.de/fileadmin/user_upload/anrechnungsprojekte/Download/AAE_26_AWO_Logopaedie_web.pdf (дата звернення: 18.08.2024).
7. Jastrzębowska G. Stan i perspektywy opieki logopedycznej w Polsce *Logopedia. Pytania i odpowiedzi*. Podręcznik akademicki, red. T. Gałkowski, G. Jastrzębowska, wyd. 1. Uniwersytet Opolski, 2003. 301p.
8. Schulz, K. Therapeutische Interaktion und Entscheidungsprozesse. Zum 38. Jahreskongress des Deutschen Bundesverbandes für Logopädie vom 11. bis 13. 2009. 49 p.
9. Sochoń, M., Krajewska-Kułak, E., Śmigielska-Kuzia, J. Oczekiwania rodziców dzieci w wieku przedszkolnym wobec logopedy. *Pielęgniarstwo i Zdrowie Publiczne*. 2016. T. 2. P. 105-117.
10. Tarkowski, Z. Logopedia opiekuńcza. *Logopedia*. 2023. T. 52, №1. URL: <https://www.logopedia-ptl.pl/index.php/logopedia/article/view/236> (дата звернення: 18.08.2024).

МЕДИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТІВ БЕНЗОКАЇНУ

Грицик Любов Миколаївна

кандидат фармацевтичних наук, доцент,
доцент кафедри хімії, фармацевтичного аналізу та післядипломної освіти,
Івано-Франківський національний медичний університет

Решітник Вікторія Романівна

студентка, VI курс, фармацевтичний факультет,
Івано-Франківський національний медичний університет

Засоби для місцевої анестезії або місцеві анестетики (МА) – це група лікарських речовин, які знижують, або повністю пригнічують збудливість нервових волокон і блокують проведення імпульсів до центральної нервової системи, що призводить до тимчасової втрати больової, температурної і тактильної чутливості у місці їх введення. Втрата больової та інших видів чутливості відбувається внаслідок прямого контакту з електрозбудливою мембраною нервових клітин, зокрема їх відростків, а також синапсів при збереженні свідомості людини [1].

Фармакологічна дія анестезувальних препаратів залежить від їх будови (характер ароматичного або гетероциклічного ядра, довжина та структура бічного ланцюга) та фізико-хімічних властивостей (розчинність, іпофільність, полярність, поверхнева та міжфазна активність, питома вага тощо) [2].

Вибір препарату для певного виду анестезії визначається його здатністю проникати крізь слизову оболонку, силою і тривалістю місцевоанестезуючої дії, токсичністю [1].

Показаннями до застосування МА є різні види місцевої анестезії, а саме проведення локальної або регіонарної анестезії на різних ділянках при виконанні: лікувальних маніпуляцій (оперативні втручання в хірургічній практиці, стоматології, оториноларингології, урології, акушерсько-гінекологічній практиці); діагностичних маніпуляцій, що викликають больовий синдром (інструментальні дослідження); ліквідація больового синдрому при деяких патологічних станах (ішіалгія, люмбаго, травма, свербіння шкіри) та під час пологів; терапія порушень серцевого ритму [1, 3].

Першим застосованим у медичній практиці анестезуючим препаратом був кокаїн. Але кокаїн токсичний і його застосування викликає ряд небажаних побічних явищ, зокрема залежність – кокаїнізм [3]. Тому виникла необхідність його заміни синтетичними засобами.

Одним з перших синтетичних місцевих анестетиків був бензокаїн (етилловий ефір *n*-амінобензойної кислоти), який вперше було синтезовано у 1890 році в Німеччині, а у 1902 році було схвалено його застосування у медичній практиці та введено на ринок під назвою «Anästhesin» [4].

Бензокаїн – це ефірний місцевий анестетик, який застосовується для термінальної (поверхневої) анестезії. Бензокаїн перешкоджає виникненню больових відчуттів у закінченнях чутливих нервів і проведенню больових імпульсів нервовими волокнами [3, 4]. Як місцевий анестетик діє на периферичні нерви і зменшує відчуття болю в місці нанесення [5]. Бензокаїн дифундує в нервові клітини, де зв'язується з натрієвими каналами та перешкоджає їх відкриттю, і, відповідно, блокує приплив іонів натрію. Тим самим, нервові клітини не здатні пропускати натрій у клітини, не можуть деполяризуватися та проводити нервові імпульси [4, 6].

При місцевому і пероральному застосуванні абсорбція бензокаїну мінімальна (не чинить резорбтивної дії). При нанесенні на слизову оболонку ротової порожнини знеболювальна дія розвивається впродовж 1 хв і триває 15-20 хв [4, 5].

При місцевому застосуванні з дотриманням рекомендацій бензокаїн добре переноситься та є нетоксичним [1, 3]. Але при надмірному нашкірному застосуванні або при використанні препаратів з високою концентрацією бензокаїну зустрічаються нечасті випадки побічних ефектів небезпечних для життя людини (судоми, кома, пригнічення дихання, аритмія, зупинка серця, артеріальна гіпотензія, порушення функцій ЦНС) [4].

Застосування препаратів бензокаїну з високою концентрацією (10-20%) шляхом нанесення на губи чи слизові оболонки може стати причиною метгемоглобінемії. Симптоми метгемоглобінемії зазвичай виникають впродовж декількох хвилин або годин після застосування бензокаїну і можуть виникати при першому застосуванні або при повторному використанні [3, 7]. Цей побічний ефект найчастіше спостерігається у дітей віком до двох років. Саме через це у США засоби, що містять бензокаїн для перорального застосування протипоказані дітям молодше двох років, а в Європейському Союзі протипоказання стосується дітей віком до 12 років [8].

Крім того, бензокаїн може викликати алергічні реакції, до яких належать контактний дерматит, анафілаксія (рідко) [9].

У зв'язку з важкою розчинністю у воді препарат не застосовують парентерально та для знеболювання під час хірургічних операцій [1], а переважно використовують для місцевої анестезії [4].

Вперше бензокаїн був використаний для місцевої анестезії в стоматології. На сьогодні він показаний до застосування при гастралгії; знеболюванні слизових оболонок при спазмах та болю в шлунку, в т.ч. при виразковій хворобі та підвищеній чутливості стравоходу; болях при поверхневих ураженнях шкіри та слизових оболонок; опіках I і II ступеня; кропивниці та інших захворюваннях шкіри, що супроводжуються свербіжем; міозитах; захворюваннях поверхневих вен; геморої та тріщинах заднього проходу; гострому запаленні середнього вуха, болі в області зовнішнього слухового проходу; як підготовка до інфільтраційної анестезії; при діагностичних маніпуляціях на слизових оболонках (гастроскопія, ректоскопія, отоскопія, уретроскопія, гінекологічні процедури). Іноді

призначається при звичайному блюванні, блюванні вагітних, морській, гірській і повітряній хворобі [1 - 3].

У стоматології лікарські засоби з бензокаїном використовують для купірування місцевого болю, викликаного проколами, розміщенням ортодонтичних бандажів, блювотним рефлексом, подразненням від протезів, мукозитом ротової порожнини та розміщенням затискача кофердам, при зубному болі, болі у яснах [5].

Використовують бензокаїн у медичній практиці у формі таблеток і порошку, а також у складі комбінованих препаратів у формі таблеток, суспензій, мазей, гелів, крему, присипок, аерозолів, розчинів для зовнішнього застосування, вушних крапель, мукоадгезивних пластирів, льодяників, пастилок, спреїв, супозиторіїв [1, 3].

За даними Державного реєстру лікарських засобів України, станом на липень 2024 року в Україні зареєстровано 35 лікарських засобів, що вміщують у своєму складі бензокаїн [10].

Серед зареєстрованих лікарських препаратів бензокаїн є у наступних лікарських формах: таблетки (8,82%), таблетки для розсмоктування (8,82%), гель для ясен (5,88%), пастилки (8,82%), льодяники пресовані (2,94%), мазь (8,82%), супозиторії ректальні (14,72%), суспензія оральна (2,94%), розчин для зовнішнього застосування (23,54%), аерозоль (2,94%), мазь ректальна (2,94%), розчин для ротової порожнини (2,94%), спрей (5,88%). Серед наявних ЛП переважають препарати для зовнішнього застосування, зокрема у формі спиртового розчину «Меновазин».

Наявні на фармацевтичному ринку ЛП з бензокаїном застосовують при спазмах та болю в шлунку, при поверхневих ураженнях шкіри та слизових оболонок, захворюваннях поверхневих вен, геморою, тріщинах заднього проходу, для місцевого лікування гострих інфекційно-запальних захворювань порожнини рота та горла.

Результати маркетингового аналізу фармацевтичного ринку України, свідчать, що лікарські препарати, до складу яких входить бензокаїн, представлені як вітчизняними так і закордонними виробниками. Більшість лікарських препаратів виготовляється вітчизняними виробниками (18 найменувань), у відсотковому співвідношенні це 53%, а закордонними виробниками – 16 найменувань, що становить – 47%.

Таким чином, аналіз даних літератури показав, що місцевоанестезуючі засоби мають широке застосування у медичній практиці. Більшість місцевих анестетиків використовують для термінальної, провідникової та інфільтраційної анестезії. Бензокаїн використовують тільки для поверхневої анестезії через погану розчинність у воді. Застосовують лікарські препарати, до складу яких входить бензокаїн, перорально при гастралгії, виразковій хворобі шлунка та дванадцятипалої кишки, а також місцево в стоматології, дерматології, проктології тощо.

Список літератури

1. Хайтович МВ, Зайченко ГВ, Афанасьєва ІО та ін. Клінічна фармакологія: навчальний посібник / за ред. Хайтовича МВ та Зайченко ГВ. Київ: «Медицина», 2024. 335 с.
2. Vegh V, Cizmarik J, Hahnenkamp K. Is there a place for local anesthetics structurally different from classical amid or ester local anesthetics?. *Current Opinion in Anaesthesiology*. 2006; 19(5):509-15. doi:10.1097/01.асо.0000245276.76916.5с
3. Бобрук ВП, Германюк ТА, Артемчук МА, Сергєєв СВ, Баланчук ТІ. Загальна рецептура. Фармакологія лікарських засобів, які впливають на вегетативну та центральну нервову систему: навчально-методичний посібник. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. 446 с.
4. Singh R, Patel P, Al Khalili Y. Benzocaine. 2024 Mar 20. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan. PMID: 31082097
5. Lee HS: Recent advances in topical anesthesia. *J Dent Anesth Pain Med*. 2016 Dec;16(4):237-44. doi:10.17245/jdapm.2016.16.4.237
6. Hanck DA, Nikitina E, McNulty MM, Fozzard HA, Lipkind GM, Sheets MF: Using lidocaine and benzocaine to link sodium channel molecular conformations to state-dependent antiarrhythmic drug affinity. *Circ Res*. 2009 Aug 28;105(5):492-9. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.109.198572
7. Hieger MA, Afeld JL, Cumpston KL, Wills BK: Topical Benzocaine and Methemoglobinemia. *Am J Ther*. 2017 Sep/Oct; 24(5):596-8. doi:10.1097/MJT.0000000000000521
8. Safety Information on Benzocaine-Containing Products. <https://www.fda.gov/drugs/postmarket-drug-safety-information-patients-and-providers/safety-information-benzocaine-containing-products>
9. González-Rodríguez AJ, Gutiérrez-Paredes EM, Revert Fernández Á, Jordá-Cuevas E. Allergic Contact Dermatitis to Benzocaine: The Importance of Concomitant Positive Patch Test Results. *Actas Dermo-Sifiliográficas*. 2013; 104(2):156-158. DOI:10.1016/j.adengl.2011.07.011
10. Державний реєстр лікарських засобів України. Доступно на: <http://www.drlz.com.ua/ibp/ddsite.nsf/all/shlist?opendocument&sklad=%E1%E5%ED%E7%EE%EA%E0%BF%ED>

DETERMINING VULNERABILITIES OF INFORMATION SYSTEM

Vasylchenko Antonina

Master, Faculty of Mathematics
Zaporizhzhia National University

The dramatic processes that Ukrainian society is currently experiencing dictate to the specialists in the area of IT, namely cyber security professionals, to focus their particular attention on identifying and preventing the main modern threats, as the amount of information processed and stored in the virtual space is sky-rocketing.

So there is a growing demand for an information security and proper protection of stored data against unauthorized access with criminal intent. The World Economic Forum highlighted the issues of cybersecurity as companies. organizations have faced IT outage, and a great number of passwords leaked in data breach [1].

The key issues, what are the best ways to protect information system from cyber criminals and provide the security of all components of the information infrastructure, are still in the focus of the internet community.

The problems of cyber security and the system of its formation are highlighted in the works of domestic researchers I. Diorditsa, S. Ilenko, O. Kryvoruchka, I. Kostyukai, Ya. Mazur, and others.

The purpose of our article is to analyze vulnerabilities and controls of the information structure of the network.

In order to prevent unauthorized access to the information and telecommunications structure, it is necessary to determine the main measures for the implementation of the specialist's security activities.

Thus, one of the most common problems in the field of information security is the issue of timely identification of potential threats and vulnerabilities.

It should be noted that among the challenges that may appear before a user, attention should be paid to the "threat landscape", which is constantly progressing, the increased surface of attacks, the lack of sufficient awareness in the field of cyber security by the user, and the financial limitations of the enterprise or company [2].

The next step in ensuring information security is the implementation of appropriate control measures.

In order to successfully analyze threats and implement effective security measures, the first, it is necessary to establish the boundaries of the information system (for example, according to the international standard ISO 27001:2022), namely to detect all system components that are used by the organization and can be used by attackers to carry out the attack.

Thus, at this stage, system components are determined and their classification is carried out according to the level of criticality. After the end of the process of identification of assets, there is a classification of potential threats. The next step is considering the most popular attacks listed in the ISO 27005:2022 annex and/or in the Open Threat Taxonomy [3].

Using methods and measures for penetration testing, i.e. pentesting, for example, a system is scanned for the presence of open dangerous ports or installed vulnerable versions of software, it becomes possible to identify vulnerabilities that can potentially be used during unauthorized access to penetrate the information system.

So, the outcomes of the system check give opportunity to detect vulnerabilities and potential threats, which must be eliminated with the help of ISO 27001 defined controls.

The perspective of our research we see in the development of recommendations for the protection of information resources and actions to strengthen cyber resilience.

Reference:

1. World Economic Forum. Global IT outage: Top cybersecurity news this month. 2024. URL:<https://www.weforum.org/agenda/2024/07/crowdstrike-global-it-outage-cybersecurity-news-july-2024/>
2. Tarala James, Kelli K. Open Threat Taxonomy Enclave Security. 2015. URL:https://www.auditscripts.com/resources/open_threat_taxonomy_v1.1a.pdf
3. Olney Matthew, The Top Four Challenges of Implementing Threat Detection and Responses: Why MDR Services Make a Difference. 2023. Open URL:<https://insights.integrity360.com/the-top-4-challenges-of-implementing-threat-detection-and-response-why-mdr-services-make-a-difference>

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ РОЗРОБКИ ПРОГРАМИ ПІДГОТОВКИ ЖІНОК-МЕНЕДЖЕРІВ ДО УПРАВЛІННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ «М'ЯКОЇ СИЛИ»

Василик Олександра Миколаївна

аспірант кафедри соціальної психології,
факультет психології

Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника,
м. Івано-Франківськ

Ключові слова: лідер, лідерство, трансформаційна модель лідерства, концепт «м'яка сила», концепт «лідерство», управління, менеджери

Постановка проблеми. Запорукою успішної діяльності організацій в не стабільні та кризові часи виступає вчасне впровадження інновацій та ефективного використання новітніх підходів до управління. Водночас значний рівень стресу, високий рівень робочого навантаження та відповідальності, а також широкий рольовий репертуар жінок-менеджерів зумовлює необхідність вивчення особливостей підготовки навчальних програм необхідних для опанування сучасних стилів лідерства та управління. Варто підкреслити, що навчання дорослих має значні відмінності порівняно з навчанням в школі та закладі вищої освіти. При цьому, управлінська діяльність робить програми підвищення ефективності діяльності жінок, що нею займаються ще більш специфічною. Звідси впливає актуальність вивчення описаної проблематики.

Відтак, **метою** тез являється аналіз теоретичних і методологічних підходів до підготовки жінок-менеджерів у контексті розвитку здатності до використання «м'якої сили» в управлінні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У основу дослідження лягли результати теоретичного аналізу фундаментальних праць присвячених проблематиці навчання дорослих. Зокрема, мова про книги та статті Колба, Мезірова, Реванса, Гаррісона, Деві, Скіннера, Піяже, Бандури та Роджерса. Основні положення перерахованих теорій представлені у публікації.

Результати та обговорення. Колб розробив свою теорію експериментального навчання з метою подолання розриву між опрацюванням інформації та її практичним використанням [1]. При цьому, акцент робиться на попередньо здобутому досвіді, що й виступає основою для подальшого навчання. Також, наголошується на значенні активності тих, хто навчається у процесі формування їхнього навчального досвіду. Відтак, у процесі використання даного підходу до навчання дорослих відзначається поряд із здобуттям необхідних знань і формуванням передбачених програмою умінь ще й удосконалення критичного та креативного мислення, а також інтеграція вивченого в повсякденне життя та діяльність. Використання моделі Колба у процесі конструювання навчальних занять дозволяє розвивати у відвідувачів гнучкість та відповідальність за результати проходження обраної програми.

Структура циклу експериментального навчання охоплює чотири ключові етапи до яких належить отримання безпосереднього досвіду на практиці (або під час виконання навчальних завдань), рефлексія (різностороннє спостереження, аналіз й оцінка отриманого досвіду), концептуалізація (узагальнення висновків у концепції та теорії) та активне експериментування (пов'язане з подальшою перевіркою власних теорій на практиці) [1]. Даний підхід до навчання відрізняється своєю інтерактивністю та практичною орієнтованістю. Однак, підготовка завдань для отримання необхідного досвіду, написання сценаріїв і проведення рольових ігор для подальшої практичної перевірки сформульованих учасниками навчальної програми власних теорій, а також створення відповідного навчального середовища пов'язані зі значними часовими та фінансовими витратами.

Трансформаційний підхід до навчання дорослих пов'язаний із формуванням навчального досвіду учасників програми шляхом створення умов для їх взаємодії з навчальним середовищем, що зумовлює прояви внутрішніх змін на когнітивному, емоційному та поведінковому рівнях [2]. Відтак, навчальний процес поряд із поглибленням знань передбачає їх критичне осмислення та подальшу зміну засвоєних раніше уявлень й переконань. Відзначається зміна світогляду й підходів до професійної діяльності. Перевагами даного підходу являється глибина засвоєння нових знань, підвищення рівня усвідомленості, особистісний розвиток і зростання. При цьому, його використання відрізняється обмеженістю у зв'язку з неможливістю застосування до всіх тематичних блоків програми.

Діяльнісний підхід до навчання дорослих фокусується на ретельному плануванні кроків необхідних для розв'язання проблем, їх реалізації на практиці та подальшого аналізу результатів власної активності [3]. Зокрема, він інтегрується в програмове та дослідницьке навчання. Ключовими перевагами використання даного підходу в рамках підготовки жінок-менеджерів являється його ефективність в розвитку навичок комунікації, командної роботи, фасилітації й розв'язання проблем. Попри явні переваги для практичного використання й розвитку лідерських якостей, даний підхід вимагає високого рівня включеності в навчальний процес від всіх учасників програми, що важко реалізувати на її початкових етапах.

Підхід самостійного навчання відрізняється широтою простору для прийняття власних рішень щодо часу, формату, типу та загалом тематики навчальної інформації, яка отримується під час проходження програми [4]. При цьому, учасники шукають та опрацьовують її самостійно. Вони переймають ініціативу щодо задоволення власних навчальних потреб. Активна участь передбачається й на етапі виконання практичних завдань. Перевагами даного підходу являється орієнтація на учасників програми, її персоналізований характер та гнучкість. Однак, за відсутності високого рівня внутрішньої мотивації результати можуть бути гіршими за очікувані.

Проектне навчання сприяє глибшому та кращому розумінню навчального матеріалу завдяки його використанню на практиці [5]. Зокрема, він сприяє

підвищенню рівня розвитку навичок управління відносинами, мотивацією інших людей та реалізації планів. Водночас він являється досить часозатратним, що унеможливорює його використання, як єдиного, під час розробки навчальної програми.

Поведінковий підхід до навчання фокусується на змінах поведінки та розвитку необхідних умінь й навичок, завдяки формуванню нових реакцій на звичні стимули [6]. Система винагород сприяє закріпленню нових поведінкових моделей та підвищенню ймовірності їх подальшого застосування у організаційному середовищі. Перевагою являється концентрація на необхідних діях, однак мало уваги приділяється мисленню, що може зумовити недостатню гнучкість у використанні сформованих навичок на практиці.

Когнітивний підхід до навчання дорослих робить акцент на створенні умов для ефективного запам'ятовування передбачених програмою знань, розвитку нового стилю мислення та вирішення проблем, а також формування структурованого підходу до стратегічного цілепокладання та планування [7]. Однак, його недоліки полягають в труднощах практичної реалізації через необхідність поєднання активних методів навчання з рефлексією, дискусіями та структуруванням процесу вирішення проблем.

Теорія соціального навчання полягає у провідному значенні наявності зразка для наслідування у процесі формування ефективних стратегій мислення й поведінки [8]. Практична реалізація вимагає введення елементів наставництва у структуру навчальної програми й створення умов для спостереження за діями більш досвідчених у використанні певних навичок учасників заняття. Труднощі можуть полягати у складності пошуку таких прикладів під час навчання новітньому стилю управління.

Гуманістичний підхід до навчання дорослих передбачає зосередженість на особистісному розвитку та розкриттю внутрішнього потенціалу учасників програми [9]. Поряд з когнітивними потребами відзначається задоволення й емоційних. Відповідальність за навчання лежить на учасниках програми і породжує подальші трансформації на рівні мислення, духу та поведінки. Можливі недоліки використання даного підходу на практиці пов'язані з труднощами під час оцінювання виконаних завдань.

Висновки. Отже, методологічні засади розробки програми формування у жінок-менеджерів здатності до використання «м'якої сили» в управлінні передбачають інтеграцію трансформаційного, експериментального, когнітивного, поведінкового, гуманістичного та діяльнісного підходів до навчання дорослих. При цьому, акцент робиться на підвищенні рівня розвитку креативного, критичного й стратегічного мислення. Важливим являється використання активних методів навчання, що охоплюють проблемні ситуації, дискусії, роботу над проектами та самостійне навчання.

Література:

1. Kolb A. Y., Kolb D. A. Experiential learning theory as a guide for experiential educators in higher education. *Exp. Learn. Teach. Higher Educ.* 1, 2017, 7–44.

2. Boyd R. D., Myers J. G. Transformative education. *International Journal of Lifelong Education*, 7(4), 1988, 261–284.
3. Revans R.W. What is Action Learning? *Journal of Management Development*, Vol. 1 No. 3, 1982, pp. 64-75. <https://doi.org/10.1108/eb051529>
4. Blumenfeld P. C., Soloway E., Marx R. W., Krajcik J. S., Guzdial M., Palincsar A. Motivating Project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist*, 26(3/4), 1991, 369-398.
5. Costa A. L., Kallick B. *Assessment Strategies for Self-Directed Learning*. US: Corwin Press; 2003.
6. Skinner B. F. *About behaviorism*. New York, NY: Knopf Doubleday. 1976.
7. Schuell T. J. Cognitive conceptions of learning. *Review of Educational Research*, 56, 1986, 411-436.
8. Hammer T.R. Social Learning Theory. In: Goldstein, S., Naglieri, J.A. (eds) *Encyclopedia of Child Behavior and Development*. Springer, Boston, MA. 2011, https://doi.org/10.1007/978-0-387-79061-9_2695
9. Rogers C. R. A theory of therapy, personality, and interpersonal relationships as developed in the client-centered framework in *Psychology: A Study of a Science*, Vol. 3: Formulations of the Person and the Social Context, ed S. Koch (New York, NY: McGraw-Hill;), 1959, 184–256.

ШЛЯХИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ПСИХІЧНОГО ЗДОРОВ'Я ОСОБИСТОСТІ В УМОВАХ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Михайлишин Уляна Богданівна

Доктор психологічних наук, професор,
завідувач кафедри психології

ДВНЗ «Ужгородський національний університет»,
старший судовий експерт сектору мистецтвознавчих, психологічних
досліджень та об'єктів інтелектуальної власності
відділу досліджень у сфері інформаційних технологій

Закарпатського науково-дослідного експертно-криміналістичного центру
Міністерства внутрішніх справ України

Проблема дослідження психічного здоров'я є однією із найбільш складних на сучасному етапі розвитку суспільства. Людина щодня знаходиться у величезному потоці інформації, відчуває на собі вплив різного роду криз (соціально-економічні, політичні, екологічні та ін.). Трансформаційні процеси які відбуваються у світі, повсякденні стрес-фактори мають негативні наслідки для психічного здоров'я особистості.

Порушення психічного здоров'я негативно впливає на різні сфери людської діяльності, зокрема на професійну. На сучасному ринку праці, окрім фахової компетентності, надзвичайно важливе значення мають такі якості спеціалістів як стресостійкість, уміння працювати з великим об'ємом інформації, здатність швидко адаптуватись до нових умов та ін. Дані якості безпосередньо пов'язані із психічним здоров'ям особистості. Проте, не кожна людина здатна знаходити внутрішні ресурси для регуляції свого психічного стану.

Таким чином, актуальним є питання визначення основних шляхів збереження психічного здоров'я особистості, зокрема в умовах професійної діяльності.

Психічне здоров'я виявляє себе на емоційному, інтелектуальному та особистісному рівнях. На емоційному рівні – це здатність до адекватного вираження емоцій відповідно до конкретної життєвої ситуації. На інтелектуальному рівні – це вміння оброблювати отриману інформацію та застосовувати її на практиці. На особистісному рівні психічне здоров'я виявляється у самовідчутті, самооцінці, здатності до самопізнання, самореалізації у житті, вмінні відокремлювати своє «Я» від іншого світу. Під психічною рівновагою розуміють взаємодію емоційної, вольової та когнітивної сфер у людини [1].

Вагомий внесок у розуміння поняття психічного здоров'я зробили представники гуманістичного напрямку психології. К. Роджерс, наполягаючи на тому, що людина наділена вродженим, природним прагненням до здоров'я та зростання, розкрив образ повноцінно функціонуючої особистості. Здорова особистість відкрита до нового досвіду, без психічних захистів, усвідомлює

відповідальність за своє життя й власні вчинки, ставиться до інших людей як до унікальних істот, має творчий підхід до життя, об'єктивну й досить високу самооцінку, усвідомлює свої колосальні можливості.

А. Маслоу на основі теорії мотивації особистості вивів образ самоактуалізованої, психічно здорової людини. Загалом здорову людину науковець розуміє як автономну, спонтанну, здатну сприймати себе та інших, чутливу й творчу особистість, яка володіє почуттям гумору, нестандартним мисленням і здатністю до так званих містичних (пікових) переживань.

У прагненні відшукати сенс життя В. Франкл вбачає шлях до всіх видів здоров'я – психічного та душевного, а втрату сенсу вважає головною причиною не тільки різних розладів психіки, а й безлічі інших проблем людини [2].

Основними критеріями психічного здоров'я є:

1. Відповідність суб'єктивних образів об'єктам дійсності, що відображаються і характеру реакцій – зовнішнім подразникам, значенню життєвих подій.

2. Адекватний віку рівень емоційно-вольової і пізнавальної зрілості особистісних сфер.

3. Адаптивність у мікросоціальних відносинах.

4. Здатність до самоуправління поведінкою, розумного планування життєвих цілей і підтримання активності в їх досягненнях тощо.

Основною функцією психічного здоров'я, на думку вчених, є підтримка активного динамічного балансу між людиною і оточуючим середовищем в ситуаціях, які потребують мобілізації ресурсів особистості. Отже, психічне здоров'я є умовою успішного пристосування до нових соціальних умов [3].

Останнім часом постає проблема психічного здоров'я у системі професійної діяльності. Головним показником наявності психічного здоров'я є висока працездатність, тобто максимальна ефективність діяльності працівника організації, яка обумовлюється функціональним станом його організму. Перенапруження, стресові навантаження можуть спричинити виникнення професійної деформації, що негативно впливають на психічну структуру особистості та діяльність. Також може виникнути професійне вигорання – це стан емоційного, фізичного, та розумового виснаження, яке найчастіше проявляється у професіях, які пов'язані з соціальною сферою.

Професійне вигорання являється наслідком впливу психотравмуючих ситуацій на роботі. При постійному повторенні станів нервово-психічного напруження, тривоги, емоційної спустошеності, поведінка стає неконтрольованою, проявляються неадекватні емоційні реакції, агресія, конфліктність. Також можуть погіршуватися психічні процеси, зокрема, пам'ять, мислення, увага, що впливає на професійну діяльність [4].

Враховуючи негативний вплив стрес-факторів на особистість, зокрема у професійній діяльності, важливим є розгляд основних шляхів збереження психічного здоров'я. Можна виокремити основні чинники, які позитивно впливають на збереження психічного здоров'я, що виявляється також у

професійній діяльності людини. До факторів підвищення рівня психічного здоров'я належить:

1. Прийняття відповідальності за своє життя, зокрема за своє здоров'я. Відхід від відповідальності став характерною рисою сучасної людини. Важливо брати відповідальність на себе за вільний усвідомлений вибір і за його наслідки.

2. Самопізнання як аналіз себе. У своїх психоаналітичних вимогах З. Фрейд показав, що багато із психосоматичних порушень обумовлені витісненням, відмовленням від самопізнання, усуненням свідомості будь-якої інформації. Подолання витіснення і знаходження повнішого знання про самого себе підвищує зрілість та відповідальність особистості за своє психічне благополуччя.

3. Саморозуміння і прийняття себе, процес внутрішньої інтеграції.

4. Уміння жити сьогоднішнім, чому приділяється велика увага в гештальт-терапії. Як показав Ф. Перлз, порушення психічного здоров'я часто зв'язані або із застряганням у своєму травматичному минулому, або із марним фантазуванням про те, що не наступить у майбутньому. Уміння жити актуальними переживаннями і здійснювати (реалізовувати) свою унікальність «тут і тепер» є необхідною умовою гармонійного існування та творчого самовираження особистості, а отже, психічного здоров'я.

5. Свідомість індивідуального буття і, як наслідок, усвідомлено вибудована ієрархія цінностей. Для того, щоб зберегти психічне здоров'я, людині важливо усвідомити, що вона хоче і для чого, тобто побудувати свою індивідуальну систему життєвих цілей та цінностей.

6. Здатність до розуміння, слухання і прийняття інших. Емпатійне розуміння це базова властивість здорової особистості [5].

Також, розуміння власних думок, почуттів, відчуттів є необхідними для вирішення психічних проблем та забезпечення комфорту особистості. Останнім часом набуває розвитку терапія прийняття та прихильності, яка передбачає включення питання щодо забезпечення психічного здоров'я та нездоров'я. Дослідники зазначають, що стрес та інші кризові ситуації характерні для кожної людини, а порушення психічного здоров'я виникає внаслідок психічної негнучкості [4].

Розглянуто проблему визначення шляхів збереження психічного здоров'я особистості в умовах професійної діяльності. З'ясовано, що поняття психічного здоров'я аналізується на емоційному, інтелектуальному та особистісному рівнях. Основними критеріями психічного здоров'я є здатність людини об'єктивно сприймати ситуацію, сформована відповідно віку емоційно-вольова та пізнавальна сфери, адаптивність та уміння керувати поведінкою. Психічне здоров'я виконує функцію успішного пристосування людини до різноманітних умов.

Визначено, що особливо важливу роль психічне здоров'я відіграє у професійній діяльності. Від нього залежить ефективність виконання роботи, висока працездатність. Проте, стресові навантаження, перенапруження можуть негативно впливати на психічний стан особистості, що призводить до порушень

психічного здоров'я. Важливим у даному випадку є формування основних шляхів щодо його збереження.

Розглянуто фактори покращення психічного здоров'я особистості. Серед них виділяють такі як прийняття відповідальності, самопізнання як аналіз себе, саморозуміння і самоприйняття, уміння жити сьогоднішнім, усвідомлено вибудована ієрархія цінностей, здатність до розуміння і прийняття інших.

Список літератури:

1. Волков Д.С., Черних О.А. Особливості психічного здоров'я та особистісних властивостей студентів-психологів. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Психологія*. 2021. Том 32 (71) № 1. С. 14-20.

2. Ярема Н. Ю. Психологічне здоров'я особистості. *Юридична психологія*. 2015. № 2. С. 106-113.

3. Костюк Д., Костюк В. Психічне та психологічне здоров'я особистості: поняття, зміст та критерії. *Вісник Національного університету оборони України*. 2018. № 2 (50). С. 45-50.

4. Євтушенко І. В. Психологічне здоров'я: поняття критерії та рівні. *Вісник післядипломної освіти*. 2023. Вип. 25 (54). С. 56-69.

5. Коцан І. Я., Ложкін Г. В., Мушкевич М. І. Психологія здоров'я людини. Луцьк: РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2011. 430 с.

ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПУБЛІЧНИХ ПОСЛУГ

Грушецький В.В.

Здобувач наукового ступеня доктора філософії,
Херсонський національний технічний університет

У сучасних умовах розвитку суспільства цифрові технології стають невід'ємною складовою ефективного функціонування державних інституцій. Публічні послуги, які надаються державою, відіграють ключову роль у забезпеченні потреб громадян, підвищенні рівня їхнього життя, та зміцненні довіри до державних органів. Однак традиційні методи надання цих послуг часто не відповідають вимогам часу, що призводить до низької ефективності, зростання бюрократичних бар'єрів та зниження рівня задоволеності громадян.

Застосування цифрових технологій у сфері публічного управління відкриває нові можливості для модернізації та оптимізації процесів надання публічних послуг. Впровадження електронного урядування, цифрових платформ, автоматизованих систем та інших інноваційних рішень дозволяє значно підвищити швидкість, доступність та прозорість адміністративних процедур. Ці зміни сприяють не лише покращенню якості надання послуг, але й сприяють зростанню довіри громадян до держави, підвищенню ефективності управлінських рішень та розвитку інтегрованого підходу до управління державними ресурсами.

Вивчення застосування цифрових технологій у публічному секторі є надзвичайно актуальним, оскільки це дозволяє розкрити потенціал для подальшого розвитку інновацій у сфері державного управління та створення більш ефективних, прозорих і орієнтованих на потреби громадян систем публічних послуг.

У 2020 році уряд визначив цифровізацію окремих сфер суспільного та політичного життя як один із ключових напрямів своєї діяльності. Цифрова трансформація значною мірою стала відповіддю на стрімкий розвиток цифрових технологій, формування інформаційного суспільства та зростаюче проникнення інформаційних технологій у соціальну та економічну сфери. Особливо актуальною цифровізація стала у світлі викликів, пов'язаних із пандемією. В умовах глобальної цифровізації уряди також змушені адаптувати свої підходи і форми взаємодії з суспільством, щоб залишатися ефективними, оперативними та здатними відповідати на сучасні виклики [1; 3; 5].

У пункті 2.1 Програми уряду пріоритетом було визначено розвиток адміністративних послуг та їх цифровізацію. Планується здійснити цифрову трансформацію ключових галузей і сфер суспільного життя, забезпечити громадянам і бізнесу доступ до якісних і зручних публічних послуг, знизити корупційні ризики, а також перевести найбільш популярні публічні послуги в

електронну форму. Важливим аспектом є також підвищення обізнаності громадян про наявні публічні послуги, зокрема електронні (Програма уряду, 2020).

Для досягнення цих цілей уряд ухвалив ряд політичних рішень щодо цифрової трансформації окремих публічних послуг. Однак цифрова трансформація – це глобальний процес, що охоплює численні аспекти взаємодії публічної адміністрації з суспільством і впливає на життя громадян. Він вимагає не лише політичних рішень, але й наявності правових гарантій для захисту громадян і суспільства. Використання цифрових технологій у публічному управлінні, попри очевидні переваги, також несе певні ризики, такі як питання надійності та безпеки технологічних рішень, захисту персональних даних, посилення захисту публічних реєстрів та подолання "цифрової нерівності" [2].

В українській адміністративно-правовій науці дослідження електронних публічних послуг лише починає розвиватися. Це пов'язано з надзвичайно швидким розвитком цифрових технологій, які випереджають наукові дослідження та правову політику. Цю проблему варто розглядати з урахуванням європейських тенденцій у застосуванні цифрових інновацій у публічному секторі, адже вони відображають найбільш актуальні напрямки цифрової трансформації та висвітлюють проблеми, що виникають на шляху впровадження цифрових публічних послуг.

Європейське співтовариство приділяє велику увагу розробці програм, концепцій та стратегій для розвитку цифрових публічних сервісів. Європа прагне зміцнити свій цифровий суверенітет і встановити власні стандарти, з акцентом на даних, технологіях та інфраструктурі.

Цифрова трансформація і впровадження електронних публічних послуг є одним із ключових напрямів, оскільки це дозволяє надавати швидші, дешевші та якісніші публічні послуги, сприяє поширенню етичних практик у публічному секторі та знижує ризики корупції. На початку 2021 року Європейська комісія ухвалила документ «Цифровий компас 2030: європейський шлях до цифрового десятиліття», який передбачає розвиток цифрових публічних послуг із використанням автоматизованої обробки даних, технологій штучного інтелекту та віртуальної реальності. У Рамковому документі Європейської комісії щодо інтероперабельності цифрових сервісів визначено конкретні вказівки для налаштування сумісних цифрових публічних послуг та закріплено 12 принципів, які мають керувати політиками у прагненні до взаємодії та розвитку системи сумісних публічних послуг.

Публічні послуги повинні бути розроблені з урахуванням потреб суспільства і адаптовані для різних категорій користувачів, включаючи осіб з особливими потребами. Це стосується не просто зміни форми взаємодії, наприклад, переходу від паперових документів до цифрових, або заміни традиційних послуг на їхні цифрові аналоги. Важливим є переосмислення підходів до вирішення проблем, орієнтованих на потреби людей. У цьому контексті публічний сектор має величезний простір для вдосконалення. У приватному секторі такі підходи відомі як клієнтоорієнтовані і є основою будь-якої взаємодії з клієнтами. Один із

таких методів – дослідження шляху клієнта (“customer journey map”), який дозволяє оптимізувати бізнес-процеси, зробивши їх більш орієнтованими на клієнта. Використання цього підходу в сфері надання публічних послуг дозволяє зрозуміти всі складнощі процедури та спростити її, зберігаючи необхідні етапи, що робить послугу ефективною та зручною для громадян [2; 4].

Застосування клієнтоорієнтованих підходів у розробці публічних послуг відкриває можливості для більш детального вивчення та розуміння потреб громадян. Це дозволяє створювати та налаштовувати послуги таким чином, щоб вони максимально відповідали реальним потребам користувачів, роблячи їх більш ефективними, доступними та зручними для кожного.

Література

1. Програма діяльності Кабінету Міністрів, затверджена Постановою Кабінету Міністрів (2020). URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/prozatverdzhennya-programi-diyalnostikabinetu-ministriv-t120620>.
2. 2030 Digital Compass: the European way for the Digital Decade: Document of European Commission, Directorate-General for Communications Networks, Content and Technology 09/03/2021. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX:52021DC0118>.
3. European Interoperability Framework – Implementation Strategy: Document of European Commission, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of Regions. Brussels, 23.3.2017 COM(2017) 134 final. URL: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:2c2f2554-0faf-11e7-8a35-01aa75ed71a1.0017.02/DOC_1&format=PDF.
4. Закон України «Про особливості надання публічних (електронних публічних) послуг» (2021). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1689-20#Text>.
5. Тимощук В. (2021). «Прописка». Перемоги та проблеми, яких не бачить Мінцифри. URL: <https://www.pravda.com.ua/columns/2021/05/10/7293002/>
6. Пояснювальна записка до проєкту ЗУ «Про надання публічних (електронних публічних) послуг щодо декларування та реєстрації місця проживання в Україні» (2021). URL: http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_2?pf3516=5463&skl=10
7. Про затвердження Концепції розвитку системи електронних послуг в Україні : Розпорядження Кабінету Міністрів України (2016). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/918-2016-%D1%80#Text>
8. Деякі питання реформування державного управління України : Розпорядження Кабінету Міністрів України (2021). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/831-2021-%D1%80#Text>

ADVANCING NATURAL LANGUAGE PROCESSING: INTEGRATING GLOBAL AND LOCAL ENCODER MODELS FOR ENHANCED TEXT UNDERSTANDING AND RECOMMENDATIONS

Aowei Shen

Independent Researcher
University of Washington

Chen-yu Huang

Independent Researcher
Illinois State University

Abstract

This paper explores the integration of various encoder models in natural language processing (NLP) to enhance text summarization and recommendation systems. We introduce a sophisticated generative model that leverages global and local summarization techniques complemented by a selection mechanism. The global encoder utilizes Bidirectional Gated Recurrent Units (Bi-GRUs) to capture contextual information from the entire text, while the local encoder employs Dilated Convolutional Networks (DCNs) for extracting fine-grained local details. Together, these technologies enable the precise identification and synthesis of key text elements into coherent summaries. Additionally, we discuss the application of these NLP techniques in real-world scenarios such as customer service, healthcare, and content recommendation systems. Through extensive experiments and evaluations, the model demonstrates significant improvements in text processing efficiency and accuracy, offering a robust framework for understanding and generating human language in various applications.

1. Introduction

In the evolving landscape of natural language processing (NLP), the ability to effectively summarize and understand text is paramount across various industries and applications. Traditional approaches often relied on statistical methods that, while effective in certain contexts, fell short in handling the complexity and variability of human language. With the advent of advanced machine learning techniques, there has been a significant shift towards using neural network-based models that offer a deeper, more nuanced comprehension of text data. These models, including Long Short-Term Memory networks (LSTMs) and Gated Recurrent Units (GRUs), have paved the way for more sophisticated text summarization and recommendation systems by leveraging their ability to process and remember information over extended periods.

Building on these advancements, this paper introduces a novel generative model that integrates both global and local summarization strategies, further refined by a selection mechanism. The model is designed to distill and synthesize essential information from texts, making it particularly useful in domains requiring high levels

of accuracy and contextual awareness such as healthcare, customer service, and content delivery. By combining the strengths of Bidirectional GRUs and Dilated Convolutional Networks, our approach not only enhances the granularity and precision of text analysis but also adapts dynamically to the unique challenges posed by different types of text inputs. This integration marks a step forward in our quest to create more intelligent, adaptable NLP systems that can meet the complex demands of today's information-driven society.

2. Related knowledge and theories

2.1 Long Short-Term Memory Networks (LSTM)

Long Short-Term Memory Networks (LSTM) are a special type of Recurrent Neural Network (RNN) capable of learning long-term dependencies. LSTMs manage information flow through the introduction of three gates (input, forget, and output gates), thus solving the problems of gradient vanishing and exploding common in traditional RNNs. The core formulas are as follows:

$$f_t = \sigma(W_f \cdot [h_{t-1}, x_t] + b_f)$$

$$i_t = \sigma(W_i \cdot [h_{t-1}, x_t] + b_i)$$

$$o_t = \sigma(W_o \cdot [h_{t-1}, x_t] + b_o)$$

$$c_t = f_t * c_{t-1} + i_t * \tanh(W_c \cdot [h_{t-1}, x_t] + b_c)$$

$$h_t = o_t * \tanh(c_t)$$

Here, f_t, i_t, o_t represent the activation vectors for the forget gate, input gate, and output gate, respectively, c_t is the cell state, and h_t is the output vector.

2.2 Vector Representation

In natural language processing, vector representation is a method to convert words or phrases into numerical vectors so that they can be processed by machine learning models. Vector representations are usually obtained through training on large text datasets, where each vector maintains semantic and syntactic attributes of words.

2.3 Neural Network Language Model (NNLM)

Neural Network Language Models (NNLM) represent a significant evolution in the field of natural language processing (NLP). Unlike traditional statistical models such as n-grams, which solely rely on the frequency of word occurrences, NNLMs integrate a deeper, learned understanding of language structure and context through a neural network architecture. An NNLM typically consists of several components:

- **Embedding Layer:** This layer maps each word in the vocabulary to a dense vector of real numbers. Each vector captures not just the word, but also its usage in different contexts, providing a richer representation than mere one-hot encoded vectors.
- **Hidden Layers:** One or more hidden layers are used to process the data. These layers can be composed of standard feedforward neurons, recurrent neurons, or even convolutional layers depending on the complexity required. Each layer captures different levels of abstraction in the data, allowing the model to learn a hierarchical representation of the input text.
- **Output Layer:** The output layer computes the probability distribution over the vocabulary for the next word in the sentence, given the current context. This is

typically achieved using a softmax function, which converts the outputs of the network into probabilities.

The key advantage of NNLMs over traditional n-gram models is their ability to capture and utilize the relationships between words in a more meaningful way. They effectively handle issues like polysemy (words having multiple meanings) and are capable of making predictions based on longer contexts, which might be missed by simpler models.

2.4 Word2Vec

Word2Vec, developed by Tomas Mikolov et al. at Google, has revolutionized the way we represent words as vectors. This model facilitates two architectures:

- **Continuous Bag of Words (CBOW):** This architecture predicts a target word based on its context. A typical setup involves looking at 'n' surrounding words (context window) of the target word and using the average of their vector representations to predict the target word. This model is particularly good at handling noise in the input data.
- **Skip-gram:** The skip-gram model inverts the way the CBOW model works, predicting the surrounding context words from a target word. It is highly effective in capturing a wide array of semantic and syntactic word relationships, even with less data, and particularly with infrequent words.

Both models train words in such a way that words with similar meanings are located close to each other in the vector space, which is a high-dimensional space. Each dimension captures some aspect of the word's meaning and helps differentiate it from other words with different meanings. The vectors can then be used as input for various tasks in NLP like text classification, sentiment analysis, and machine translation, providing a base for models to understand text in a more nuanced manner.

Word2Vec not only helps in achieving more accurate models in terms of language understanding but also significantly reduces the dimensionality compared to traditional one-hot encoding methods. This makes neural networks easier to train, as they deal with less sparse and more meaningful input data.

2.5 Bidirectional Gated Recurrent Unit (Bi-GRU)

The Bidirectional Gated Recurrent Unit (Bi-GRU) is a variant of GRU that combines forward and backward GRUs to capture both past and future context information. By processing information from both directions simultaneously, Bi-GRUs allow models to understand textual content more comprehensively. Bi-GRUs are commonly used in scenarios that require integrating past and future information, such as text classification and sentiment analysis.

3. A generative model for natural language processing that integrates global and local summarization with selection mechanism

In natural language processing (NLP), the global and local summary generation model with selection mechanism is an advanced technique that aims to extract key information from text and generate concise and informative summaries. This model combines the advantages of global and local encoders and improves the quality and relevance of summaries through selection mechanisms. The global and local summary

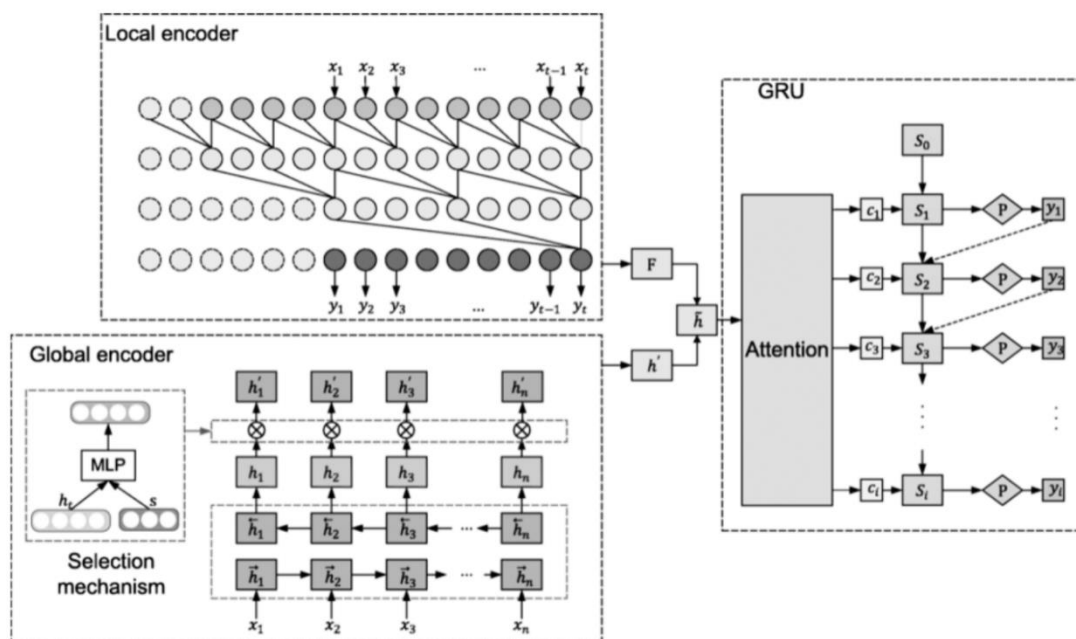
generation model with selection mechanism is an advanced natural language processing technique that aims to optimize the generation of text summaries by combining dilated convolutional networks (DCNs) and bidirectional gated recurrent units (Bi-GRUs). In this model, DCN is responsible for extracting local features of text and effectively capturing detailed information, while Bi-GRU analyzes text from a global perspective and captures long-range dependencies. These two networks transform the input text into a deep semantic feature vector through their respective encoding processes. In particular, the model filters and retains the most critical information through a selection gate mechanism constructed by linear layers and sigmoid functions. In addition, in order to solve the problem of repetition and out-of-vocabulary (OOV) vocabulary in text summaries, a pointer generation network is introduced in the decoding stage to further improve the quality and accuracy of the summary. Throughout the process, the collaboration between the global and local encoders ensures that the decoder receives a comprehensive feature vector containing rich semantics, thereby generating a more accurate and coherent text summary. The application of this model not only improves the relevance and information coverage of the summary, but also greatly enhances the effectiveness and flexibility of the natural language processing system.

3.1 Encoder Modeling

3.1.1 Global encoder construction with fusion selection mechanism

The core task of generating summaries is to extract key information from the input text while eliminating redundant information that hinders the production of high-quality summaries. To achieve this goal, this chapter introduces a selection mechanism placed after the global encoder, designed to filter out unnecessary information and remove unnecessary content. This design of the selection gate enables the model to effectively identify the important relationships between entities in the text and their contexts, filtering out irrelevant information. In practice, the output from the encoder and the vector representing the sentence together serve as inputs to the selection gate. These inputs are first transformed into a linear representation by a linear layer, and then processed through a sigmoid function to form the final selection gate. This mechanism not only optimizes the information selection process but also enhances the accuracy and relevance of the summary.

Generating high-quality text summaries is an important task in natural language processing, requiring the extraction of core information from extensive text while eliminating irrelevant redundant content. To better accomplish this task, this paper introduces a summary generation model that utilizes a selection mechanism with both global and local perspectives, capable of preserving essential information while discarding unnecessary details.



3.1.2 Work flow

Text Preprocessing and Embedding Representation

Before the model processes any text, essential preprocessing steps are undertaken, including the removal of stopwords, punctuation cleaning, and lemmatization, to purify input data and reduce noise. The processed text is then converted into word vectors, typically achieved through an embedding layer using pre-trained word embeddings like Word2Vec or GloVe. This step is crucial because good word vectors effectively capture the semantic and syntactic features of words, providing a solid foundation for subsequent encoding and decoding tasks.

Utilization of Global and Local Encoders

After the embedding layer, the text input is fed into two parallel-working encoders: a global encoder and a local encoder. The global encoder usually employs a Bidirectional Gated Recurrent Unit (Bi-GRU) to capture the overall contextual information of the text, understanding the relationships before and after the text and extracting key sentences or phrases. In contrast, the local encoder uses a Dilated Convolutional Network (DCN) to focus on extracting local features, such as details within phrases, complementing the content that the global encoder might miss. This dual-encoder structure ensures that the text is understood from multiple dimensions, enhancing the coverage of information and the quality of the summaries.

Design and Implementation of the Selection Mechanism

The outputs from both the global and local encoders are fed into a specially designed selection gate, composed of a linear layer and a sigmoid function. The linear layer transforms the encoder outputs into a format more suitable for decision-making, while the sigmoid function converts these linear outputs into values between 0 and 1, representing the likelihood of each information fragment being retained. The output of the selection gate determines which key information should enter the final summary generation phase. This step is the core of the model, not only filtering information but also dynamically adjusting the flow of information based on its importance to ensure that the generated summary content is both accurate and relevant.

Decoder for Summary Generation

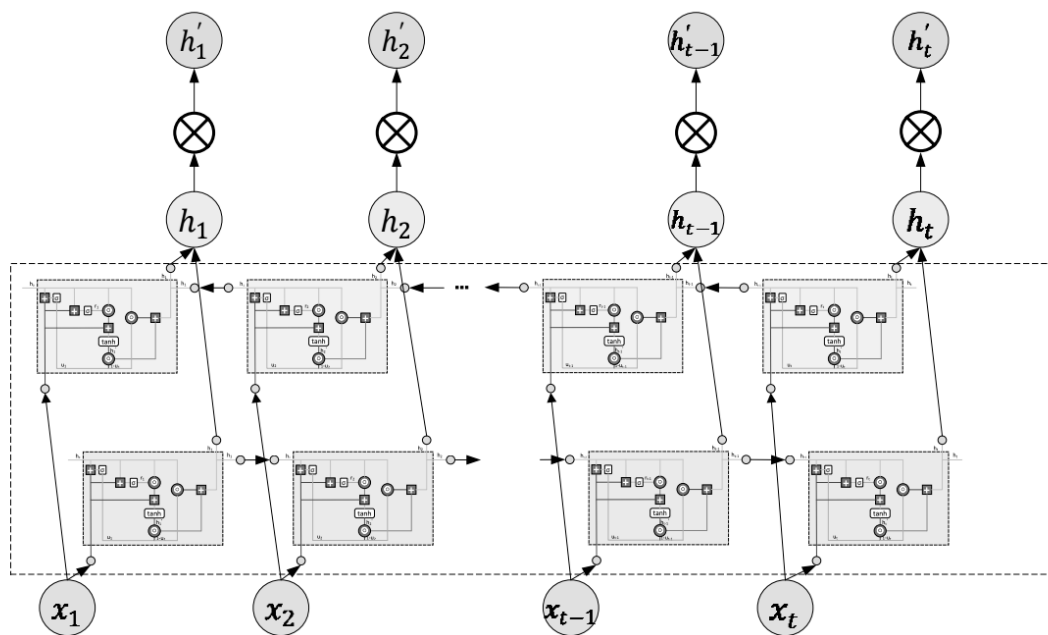
The information processed by the selection gate is then sent to the decoder, which uses a Bi-GRU structure again to convert the filtered information into coherent text. At this stage, a pointer generation network is also introduced to handle out-of-vocabulary words and reduce content repetition. This generation network can directly copy key words from the original text into the summary, ensuring the accuracy and completeness of the information.

Post-processing and Optimization

The generated summary undergoes a series of post-processing steps, such as grammar correction and vocabulary optimization, to ensure the summary's fluency and readability. Additionally, different evaluation metrics, such as BLEU and ROUGE, can be used to assess the quality of the generated summary, with feedback used to continue optimizing model performance.

Through this series of meticulously designed steps, the summary generation model with a fused selection mechanism of global and local perspectives can effectively distill core information while preserving the original meaning of the text, producing high-quality text summaries.

3.1.2 DCN-based local encoder modeling



The local encoder based on Dilated Convolutional Network (DCN) is an essential component in natural language processing for text summarization, especially effective in capturing local features and detailed information within the text. DCNs expand their receptive field through the use of dilated convolutions, allowing them to capture a broader context without significantly increasing computational complexity. This approach is particularly effective in handling texts with high local semantic density.

Principle of Dilated Convolutions

Dilated convolution is a special type of convolution that expands the convolutional kernel by inserting a fixed number of spaces (known as the dilation rate) between the kernel elements. This allows the kernel to cover a larger area of input rather than

focusing solely on contiguous pixels or words. For instance, a 3x3 convolution kernel with a dilation rate of 2 no longer covers just a 3x3 area but extends to a 5x5 area, with spaces separating the kernel elements. The advantage of this is that it significantly increases the model's receptive field without increasing the number of parameters or computational load.

Application of DCN in Local Encoders

In local encoders based on DCN, dilated convolutions allow the model to capture local information at different scales, which is crucial for understanding specific semantic elements such as phrases or particular expressions. For example, when dealing with complex text structures like nested clauses or expressions with multiple meanings, standard convolutional networks might only capture relationships between adjacent words, whereas DCN can provide a broader perspective, capturing deeper semantic relationships.

Implementation Steps

Preprocessing: The text is first preprocessed and converted into a format suitable for machine processing (e.g., word vectors).

Design of Dilated Convolutional Layers: Dilated convolutional layers are designed based on the specific needs of the text. Typically, the dilation rate is set according to the granularity of information that needs to be captured.

Feature Extraction: Through a series of dilated convolutional layers, the model gradually builds a high-level understanding of local text features.

Integration and Output: Finally, the features collected from the various dilated convolutional layers are integrated, forming a deep understanding of the entire input paragraph or text, which will be used for subsequent processing steps, such as summarization.

Through these steps, the local encoder based on DCN effectively enhances the model's ability to capture text details, which is crucial in generating precise and information-rich text summaries. The application of this technology is not limited to text summarization but can also be extended to other natural language processing tasks that require a detailed understanding of local information.

4. NLP-based encoder modeling application development

The application of NLP-based encoder modeling in various industries represents a significant advancement in how machines understand and process human language. These encoders, particularly those equipped with deep learning architectures like LSTMs or GRUs, are adept at extracting meaningful patterns from large text datasets, which can be instrumental in enhancing user interaction and automated decision-making systems. For example, in customer service, encoder models can analyze incoming queries to understand context and sentiment, enabling automated systems to provide more accurate and contextually appropriate responses. This improves the efficiency of handling customer interactions by reducing response times and increasing customer satisfaction.

In the healthcare sector, encoder models are pivotal in extracting patient information from unstructured medical notes, thereby aiding in the formulation of

personalized treatment plans and better patient management. By understanding and processing patient histories, symptoms, and diagnoses described in natural language, these models can highlight critical information that supports clinical decision-making. This capability is crucial for predictive analytics, where understanding subtle nuances in patient records can lead to early diagnosis and preventive healthcare strategies. Moreover, integrating these models with electronic health record systems ensures that they become more robust over time, learning from new data and improving their predictive accuracy.

Furthermore, in the field of content management and recommendation systems, NLP-based encoders are used to analyze user preferences and behavioral data to deliver personalized content recommendations. By understanding the themes and sentiments of texts users interact with, these models can curate content that matches individual tastes and preferences, significantly enhancing user engagement. For instance, streaming services use these encoders to analyze viewing histories and reviews to recommend movies or shows. This not only keeps users engaged but also helps platforms optimize their content libraries based on aggregate user data, ensuring that they remain competitive in a crowded market.

5. Summary

This paper presents an advanced approach in natural language processing (NLP) that utilizes sophisticated encoder models to improve text summarization and recommendation systems. By integrating Bidirectional Gated Recurrent Units (Bi-GRUs) for global context capture and Dilated Convolutional Networks (DCNs) for detailed local feature extraction, the proposed model offers a dual mechanism that enhances the understanding and generation of summaries from large text datasets. The model also incorporates a selection mechanism that optimizes the relevance and conciseness of the summaries. Applications of this NLP framework span across customer service, healthcare, and content recommendation systems, showcasing its potential to transform industry practices by enabling more efficient and accurate machine interpretation of human language. Through rigorous testing, the model has demonstrated significant improvements in processing speed and output quality, affirming its utility in practical and commercial scenarios.

Reference

[1]Zhao, Y., Li, Z., Wang, Z., & Chen, Y. (2024, April). ENHANCING WELD SEAM RECOGNITION IN INDUSTRIAL ROBOTICS THROUGH ADVANCED DEEP LEARNING TECHNIQUES. In The 17th International scientific and practical conference “The latest technologies in the development of science, business and education”(April 30–May 03, 2024) London, Great Britain. International Science Group. 2024. 446 p. (p. 390).

[2]Li, Y., Wang, Z., Su, J., Chen, Y., & Yu, J. (2024, April). EXPLORATION OF MACHINE LEARNING APPLICATIONS AND FUTURE RESEARCH TRENDS IN ASSET PRICE PREDICTION AND ALLOCATION. In The 16th International scientific and practical conference “Innovations in education: problems, prospects and

answers to today's challenges"(April 23–26, 2024) Zagreb, Croatia. International Science Group. 2024. 313 p. (p. 278).

[3]Su, J., Li, Z., Yu, J., Liu, X., & Lu, Q. (2024, April). CONTROL OF A TWO-LINK MECHANISM ROBOTIC ARM BASED ON DEEP LEARNING. In The 15th International scientific and practical conference "New knowledge: strategies and technologies for teaching young people"(April 16–19, 2024) Lisbon, Portugal. International Science Group. 2024. 314 p. (p. 265).

[4]Yu, J., Cui, Z., Li, Z., Liao, X., & Du, Y. (2024, March). RESEARCH ON IMAGE CLASSIFICATION ALGORITHMS BASED ON DEEP LEARNING. In The 12th International scientific and practical conference "Modern thoughts on the development of science: ideas, technologies and theories"(March 26–29, 2024) Amsterdam, Netherlands. International Science Group. 2024. 336 p. (p. 220).

NLP-BASED TEXT CATEGORIZATION STUDY FOR MANUFACTURING PROCESS TOLERANCE DETECTION

Aowei Shen

Independent Researcher
University of Washington

Shih-Min Ou

Independent Researcher
University of Birmingham

Abstract

This paper explores a Natural Language Processing (NLP) based text categorization system designed for detecting machining process tolerance, aiming to enhance the efficiency of machining inspections in enterprises and improve lean production management. The system uses the segmentation tool for text preprocessing and employs the bag-of-words model to create feature vectors, serving as the foundation for subsequent model training. The study compares three neural network models: CNN, LSTM, and GRU, ultimately selecting the GRU model for its superior performance in practical applications. Experimental results demonstrate that the system effectively recognizes and classifies process tolerance texts, achieving high-accuracy predictions and significantly improving the efficiency of enterprise processing inspections. The research integrates big data analysis, machine learning, and natural language processing technologies with real-world production requirements, offering new insights for intelligent manufacturing applications.

Key Words:

NLP; machining; process tolerance; inspection rate

1. Introduction

In recent years, with the rapid development of information technology, artificial intelligence technology has been widely used in various fields. Among them, natural language processing (NLP) technology, as an important branch of artificial intelligence, has achieved remarkable results in text understanding, information extraction, machine translation and other aspects. As an important pillar industry of the national economy, the machinery manufacturing industry has also actively embraced digital transformation in recent years, applying artificial intelligence technology to production management, quality control and other links to improve production efficiency and product quality. Traditional machinery manufacturing enterprises often adopt a multi-variety, small batch, and discrete production mode, resulting in complex and diverse process tolerance detection tasks and different detection standards.

Traditional manual recognition and classification methods are inefficient and prone to errors, becoming an important factor affecting production efficiency.

In order to address this problem, this paper proposes a process tolerance text classification prediction system based on natural language processing. The system uses the process tolerance detection task data accumulated by the enterprise, combined with big data analysis technology and NLP technology, to perform deep learning training on the detection text, realize the rapid classification of process tolerance text, and thus improve the processing detection efficiency of the enterprise. This paper will introduce the research ideas, technical implementation methods and experimental results of the system in detail. First, the author will introduce the relevant technologies, including the basic principles of natural language processing, word segmentation technology, feature vector generation methods, etc. Next, the author will elaborate on the data preprocessing methods, including corpus cleaning, word segmentation, stop word removal and other operations to ensure data quality and consistency. Subsequently, the author will introduce the training process of three neural network models (CNN, LSTM, GRU) and compare their training effects. At the end of the article, the author will analyze the experimental results and discuss the application value and future development direction of the system. Through these studies, it is hoped that an efficient and accurate solution can be provided for mechanical manufacturing companies in process tolerance detection to promote the intelligent development of the industry.

2. Related technologies

In this study, we combined a variety of cutting-edge technologies to build an efficient and accurate process tolerance text classification prediction system. First, natural language processing (NLP) is one of the core technologies. NLP involves the processing and analysis of text data, including multiple steps such as text preprocessing, word segmentation, and feature extraction. In text preprocessing, we used the word segmentation tool to segment the test text, thereby converting continuous character sequences into meaningful word sequences. Next, the Bag-of-Words method was used to generate feature vectors to provide a basis for subsequent model training. These steps ensure that text data can be effectively understood and processed by machine learning models.

In addition to NLP technology, this system also utilizes a variety of neural network models in deep learning. This paper focuses on comparing the performance of three models: convolutional neural network (CNN), long short-term memory network (LSTM), and gated recurrent unit (GRU) in text classification tasks. CNN extracts local features in text through convolutional layers and has good parallel processing capabilities; LSTM and GRU effectively capture long-distance dependencies in text through their gating mechanisms and are suitable for processing sequence data. During the model training process, we used a large amount of process tolerance detection data accumulated by the company and adopted methods such as cross-validation to evaluate the performance of the model. The experimental results show that the GRU model performs best in accuracy and efficiency, so it was selected as the final application model.

This study also involves big data analysis technology and the No Free Lunch Theorem in computer science. According to the No Free Lunch Theorem, no algorithm can perform optimally on all problems, which means that different models and methods may be required for different text classification tasks. To this end, when selecting and optimizing models, we pay special attention to the needs and data characteristics in actual application scenarios. By comprehensively applying NLP, big data analysis and deep learning technologies, the process tolerance text classification system we built can not only improve the detection efficiency of enterprises, but also provide reference for other similar intelligent manufacturing applications. The successful application of this system demonstrates the huge potential of cross-domain technology integration and provides new ideas for future intelligent manufacturing and quality control.

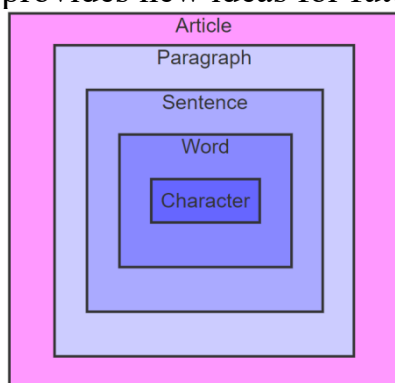


Figure 1 Article structure contains relations

This project started with process terms and product terms commonly used in the machining process, and established a customized word segmentation dictionary. By loading this word segmentation dictionary into the text processing of the machining process, we significantly improve the accuracy of word segmentation. Specifically, we use the custom dictionary function of the word segmentation tool to introduce a customized word segmentation dictionary into the word segmentation process to ensure that professional terms can be correctly identified and processed.

In text processing, the word segmentation package uses the Trie tree (prefix tree or dictionary tree) data structure. This data structure can efficiently store and search words, thereby improving the efficiency of word segmentation. Trie trees use the prefix relationship of words to organize words according to prefixes, making finding and matching words fast and efficient. For example, for proper nouns and terms in the field of machining, Trie trees can reduce storage space by sharing common prefixes, and use prefix matching to quickly locate target words during the search process. This method not only speeds up word segmentation, but also greatly reduces mis-segmentation.

By combining a customized word segmentation dictionary with a Trie tree data structure, this project effectively solves the problem of inaccurate word segmentation in text processing in the field of mechanical processing. The loading of a customized word segmentation dictionary allows professional terms to be accurately identified, while the efficient search mechanism of the Trie tree ensures a fast response to the word segmentation process. This technical solution not only improves the accuracy and efficiency of word segmentation, but also provides a reliable foundation for subsequent text classification and information extraction. In this way, we can better handle the

process text in the machining process and improve the intelligence level of production management and quality control.

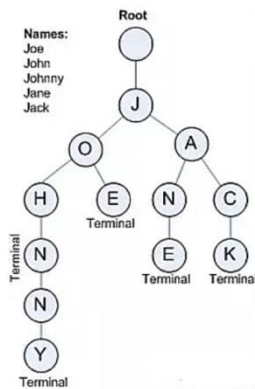


Figure 2 Trie in data structure

In machining tests, the original samples are usually concise text sets, mostly composed of nouns and numerical values. Due to the wide variety of product types and the different requirements for inspection accuracy for each process, even if the same inspection equipment is used, the way the inspection records are expressed will be different. In order to solve this problem, this project plans to use natural language processing (NLP) technology and combine it with machine learning methods to train actual samples. We propose a sample-to-category mapping matrix based on eigenvalues and apply it to new sample classification. This method aims to realize automatic recognition of machine processing inspection text, thereby significantly improving the efficiency of enterprise process inspection.

Specifically, this project extracts existing process tolerance text data from the quality inspection system database and corresponds it to the categories of the quality inspection process to establish an efficient text classification model. Through this model, we can predict the quality inspection process of the inspected products and quickly classify new products on this basis. The core of the model is to use feature values to characterize different categories of inspection text and train it through machine learning algorithms to ensure that the model can accurately capture key features and patterns in the text.

To achieve this goal, first, we preprocess the quality inspection text data, including noise removal, standardization and other steps to ensure the quality and consistency of the data. Next, we use NLP technology to perform word segmentation, feature extraction and vectorization on the text to generate a feature matrix for model training. During the training process, a supervised learning algorithm is used to optimize the model so that it can achieve high-precision classification predictions on new samples. Through the application of this system, enterprises can realize automated processing of inspection texts, greatly improve the efficiency and accuracy of the quality inspection process, and at the same time provide strong support for subsequent intelligent production management.

3 Data Preprocessing

This project aims to preprocess process tolerance texts to generate sample training and testing sets for deep learning on process tolerance. The first step involves cleaning

and organizing the pre-existing texts. These texts will be segmented into word lists, with each word treated as the smallest unit, to facilitate subsequent text mining and analysis. This process is crucial for converting raw textual data into a structured format that can be efficiently used in machine learning models.

To achieve accurate word segmentation, this project employs a segmentation tool based on a statistical dictionary and the TF-IDF (Term Frequency-Inverse Document Frequency) algorithm. TF-IDF is a well-known text retrieval method where TF represents the frequency of a word in an article, and IDF represents the inverse frequency of the word across multiple articles. A higher TF-IDF value indicates that a word is more significant within a specific text, which enhances the model's ability to recognize and prioritize important terms. This method ensures that the most relevant features of the text are captured, which is essential for building a robust classification model.

The segmentation tool supports three distinct modes: precise segmentation, full segmentation, and search segmentation. The precise mode, which is the most commonly used, ensures that the text is segmented accurately, identifying the correct boundaries between words. The full mode extracts all possible words in a sentence, providing a comprehensive breakdown of the text, while the search engine mode is tailored for use in search engines, optimizing the text for quick retrieval and relevance ranking. Additionally, segmentation based on the Hidden Markov Model (HMM) is utilized to further improve the efficiency and accuracy of the segmentation process. HMM is a dynamic Bayesian network based on a directed acyclic graph, capable of expressing correlations between variables, making it highly effective in natural language processing tasks.

For automatic classification of general texts, part-of-speech tagging is typically required to understand the grammatical structure. However, the corpora used in this project consist predominantly of noun phrases rather than complete sentences. As a result, part-of-speech tagging and disambiguation are deemed unnecessary. Furthermore, the text contains various unimportant characters, such as punctuation, articles, numbers, pronouns, and modal words, which do not contribute significantly to the classification task. To simplify the text features and reduce the impact of irrelevant data, common stop words are stored in a stopwords.txt file. This file is maintained dynamically, with additions and deletions made as necessary to suit the specific requirements of the data being processed.

A new method based on the Dropna() function is proposed to handle missing values and ensure the data's completeness and reliability. This function helps in removing process tolerance data that is incomplete or erroneous, thereby maintaining the integrity of the dataset used for training and testing the models.

After cleaning the corpus and removing stop words, each article is divided into lists containing keywords. These keywords provide unique insights into each short article, representing its key characteristics. To make these features more intuitive, keyword-generated word clouds are used. As shown in Figure 3, the word cloud visually displays the frequency of each word within the dataset. This visualization highlights common terms like “roughness,” “Ra,” “outer diameter,” “chamfer,” and “length,” which are

frequently encountered in mechanical manufacturing processes. The prominence of these terms indicates that surface roughness is a common inspection focus.

However, word clouds alone do not effectively express the relationship between texts and their category labels. Therefore, the processing error data within the same quality inspection process is systematically classified. We use numerical identifiers (e.g., 01, 02, 03) to replace the quality inspection process types, ensuring the uniqueness and correctness of data classification. Text data is categorized based on the corresponding inspection methods used after the machining process, such as shape tolerance and dimensional tolerance. For instance, all texts related to “roughness” are grouped under the “roughness inspection” category, while texts related to “outer diameter” are classified under “outer diameter inspection.” This structured categorization enhances the model’s ability to accurately classify and predict the inspection results, ultimately improving the efficiency and accuracy of the process tolerance inspection in manufacturing.

Common methods for generating feature vectors include the bag-of-words model and word embedding model. The bag-of-words theory considers the vocabulary in a text as a set of unordered, grammar-free words, based solely on their frequency of occurrence. This method first merges the segmented keywords, removes duplicates to obtain a set of feature words, and then assigns sequential numbers to these feature word sets. This paper proposes a feature vector based on multidimensional information. The word vector model takes the positional relationships of words as features and correlates them with high-dimensional vectors based on large datasets, using these vectors as feature vectors. The relationships between words can be measured by calculating the cosine similarity of the vectors.

Additionally, there is a data transformation method based on the bag-of-words model. This method not only meets the real-world text classification requirements for features but also prevents the sample distribution from becoming too sparse due to a large number of vectors, thus avoiding the "curse of dimensionality." Using the feature extraction tools in Keras, the pre-labeled and segmented corpus is converted into sequences (`Tokenizer.fit_on_texts`). This process generates word frequency statistics (`word_counts`) and word indexes (`word_index`) for the corpus. Next, through type conversion, a series of vectors represented by keyword indexes is obtained (`texts_to_sequences`). Using `pad_sequences`, each piece of text is padded to an equal length to obtain the corresponding feature vectors. Finally, the `pickle.dump` function is used to store the segmented index dictionary module for future use.

4 Experimental Comparison

The samples with labels were divided into three subsets for training, validation, and testing in a 5:3:2 ratio. The random labeling (`sentences`) function was used to randomly shuffle the samples to ensure data randomness. During the training process, three methods were used for comparison: Convolutional Neural Network (CNN), Long Short-Term Memory (LSTM), and Gated Recurrent Unit (GRU).

The Convolutional Neural Network (CNN) is a deep learning method widely used in the field of machine learning. It includes convolutional layers, pooling layers, and

fully connected layers. The convolutional layers extract features from the text, while the pooling layers down-sample the data to reduce its dimensionality and prevent overfitting. To enhance the learning precision of the model, an embedding layer was added before the convolutional neural network. This layer maps the original text data into vectors with smaller Euclidean distances. By deeply integrating different types of data and extending it into "dimensionality reduction," the model achieves class reduction; this process further increases the Euclidean distance, providing more feature information for subsequent learning.

LSTM is an improvement over the Recurrent Neural Network (RNN), effectively addressing the issue of RNNs being unable to handle long-distance dependencies. RNNs face problems like "gradient explosion" and "vanishing gradients" when processing long sequences of data. LSTM addresses these issues by incorporating parameter gates for long-term state storage and forgetting. An LSTM neuron consists of three parts: an input gate, a forget gate, and an output gate. These components work together to control the flow and updating of information within the network.

The Gated Recurrent Unit (GRU) is another variant of RNNs designed to handle long-term dependencies and overcome gradient issues. GRU simplifies the LSTM architecture by combining the forget and input gates into a single update gate, and merging the cell state and hidden state. This simplification allows GRUs to perform comparably to LSTMs with fewer parameters, making them computationally efficient while maintaining the capability to capture long-term dependencies.

In the experiment, these three models were trained and their learning outcomes were compared. The CNN model, with its feature extraction and down-sampling capabilities, showed effective performance in handling the high-dimensional text data. The LSTM model excelled in capturing long-term dependencies, making it well-suited for text sequences with long-range context. The GRU model, while simpler than the LSTM, demonstrated strong performance in managing dependencies with reduced computational complexity.

The comparative analysis of these models provides insights into their respective strengths and weaknesses, guiding the selection of the most suitable model for process tolerance text classification in manufacturing. This experimental comparison helps in understanding how different neural network architectures can be leveraged to improve the accuracy and efficiency of automated text classification tasks.

$$\mathbf{F}_t = \sigma(\mathbf{W}_F \cdot [\mathbf{H}_{t-1}, \mathbf{x}_t] + \mathbf{b}_F)$$

The GRU (Gated Recurrent Unit) algorithm is a simplified version of LSTM (Long Short-Term Memory) networks. The GRU method has only two gating signals: the update gate (z_t) and the reset gate (r_t). Compared to the LSTM method, GRU requires fewer parameters, which can lead to better classification results when fine-tuned with hyperparameters and is less prone to overfitting. In GRU, a single gated unit controls the forgetting (z_t) and selection ($1-z_t$) of the current information H_t . Specifically, the GRU algorithm selectively ignores certain dimensions of the input information and compensates for the omitted weights (z_t) by incorporating corresponding weights ($1-z_t$) from H_{t-1} . This approach ensures the preservation of important information while preventing information loss.

In simpler terms, GRU controls the flow and updating of data through two gating mechanisms: the update gate (z_t) and the reset gate (r_t). The "update gate" determines how much historical information is retained, while the "reset gate" decides how much of the "history" is forgotten. This mechanism allows GRU to process large sequences of information while maintaining good performance.

$$H_t = Z_t \odot \tilde{H}_t + (1 - Z_t) \odot H_{t-1}$$

The author constructs neural networks, LSTM, and GRU respectively, and adjusts the parameters of the models to achieve the best learning effect. Before training, it is necessary to divide the ratio of training set to test set, configure the neural network structure, and set the training hyperparameters. Here, the author sets the ratio of test set to test set to 5:3, and sets the test hyperparameter `Batch_size` to 128, so that 128 samples are selected each time. On this basis, the neural networks established by the three algorithms are operated for 10 and 20 Epochs. Epoch is a hyperparameter value used to determine the number of times an algorithm runs on the entire training set. If the Epoch value is too small, it may cause insufficient data; if the value is too large, it may cause overfitting. On this basis, the hyperparameter values of the three models are set to the same value for easy comparison. Then the trained template files and index files are stored separately, and the established models are verified by actual samples. Figures 4 and 5 show the comparison of the operation speed and the prediction accuracy of the actual data in the training of the three modes.

The results show that although the convolutional neural network has the fastest learning speed, its prediction accuracy is not high, and it has large errors and underfitting. In order to improve the accuracy of the model, the number of training times must be increased; the LSTM model has disadvantages such as complex structure, many iterations, and long calculation time, and its prediction and recognition accuracy is not as good as the GRU model; the GRU method is used for the classification and prediction of short texts, with a lower computing speed and 98% accuracy, which is the best among the three methods.

Therefore, the GRU method can effectively solve the text recognition problem of machine processing defects, and can effectively solve the recognition problem of machine processing defects. The experimental results show that GRU has obvious advantages in processing short texts and can effectively improve the recognition efficiency of enterprises.

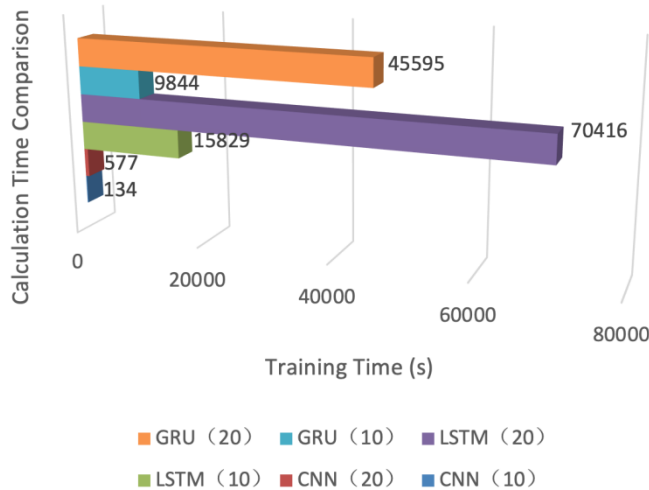


Figure 3 Comparison of calculation time of three algorithms

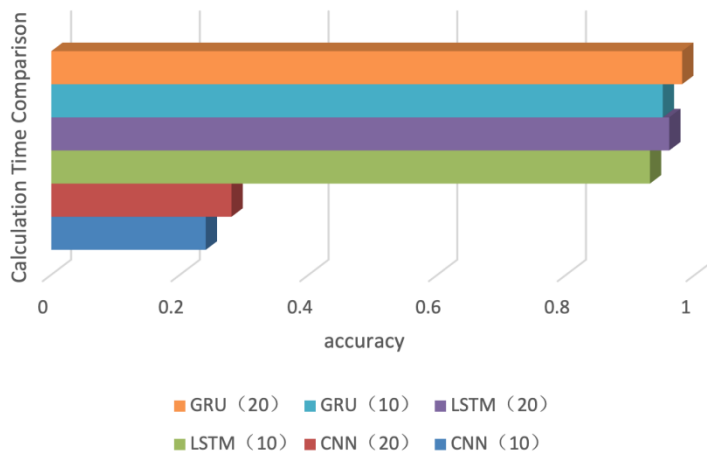


Figure 4 Comparison of the accuracy of three algorithms

5 Conclusion

This paper mainly studies the process tolerance classification and prediction system of machine manufacturing enterprise objects. The research contents of this paper include: data preprocessing, text segmentation, feature vector generation, and neural network training. First, the process tolerance text is preprocessed, including corpus cleaning, segmentation, deletion of stop words and null values, etc., to ensure the quality and consistency of the data. Through the proposed new method based on natural language processing (NLP) and the use of segmentation tools and bag-of-words models, the effective transformation of text data is achieved, laying a good foundation for subsequent learning. The implementation part uses three different neural network models, namely CNN, LSTM, and GRU, to train these models and compare their performance. Experiments show that the GRU model has the best performance in practice. This method can make full use of the data accumulated in production, continuously improve the prediction accuracy of the model, enhance its generalization and practicality, and effectively improve production efficiency.

Reference

[1]Zhao, Y., Li, Z., Wang, Z., & Chen, Y. (2024, April). ENHANCING WELD SEAM RECOGNITION IN INDUSTRIAL ROBOTICS THROUGH ADVANCED

DEEP LEARNING TECHNIQUES. In The 17th International scientific and practical conference “The latest technologies in the development of science, business and education”(April 30–May 03, 2024) London, Great Britain. International Science Group. 2024. 446 p. (p. 390).

[2]Li, Y., Wang, Z., Su, J., Chen, Y., & Yu, J. (2024, April). EXPLORATION OF MACHINE LEARNING APPLICATIONS AND FUTURE RESEARCH TRENDS IN ASSET PRICE PREDICTION AND ALLOCATION. In The 16th International scientific and practical conference “Innovations in education: problems, prospects and answers to today’s challenges”(April 23–26, 2024) Zagreb, Croatia. International Science Group. 2024. 313 p. (p. 278).

[3]Su, J., Li, Z., Yu, J., Liu, X., & Lu, Q. (2024, April). CONTROL OF A TWO-LINK MECHANISM ROBOTIC ARM BASED ON DEEP LEARNING. In The 15th International scientific and practical conference “New knowledge: strategies and technologies for teaching young people”(April 16–19, 2024) Lisbon, Portugal. International Science Group. 2024. 314 p. (p. 265).

[4]Yu, J., Cui, Z., Li, Z., Liao, X., & Du, Y. (2024, March). RESEARCH ON IMAGE CLASSIFICATION ALGORITHMS BASED ON DEEP LEARNING. In The 12th International scientific and practical conference “Modern thoughts on the development of science: ideas, technologies and theories”(March 26–29, 2024) Amsterdam, Netherlands. International Science Group. 2024. 336 p. (p. 220).

ADVANCED MACHINE LEARNING TECHNIQUES FOR ENVIRONMENTAL MODELING: APPLICATIONS IN CLIMATE PREDICTION, MICROALGAE CULTIVATION, AND URBAN SUSTAINABILITY

Lin Kok Soon,
Master Student
Singapore Management University

Jefferey Wong,
Master Student
Singapore Management University

The convergence of machine learning and environmental science has ushered in a new era of possibilities for modeling, predicting, and optimizing complex environmental systems. This paper delves into the application of cutting-edge machine learning techniques in three critical areas: climate prediction, microalgae cultivation optimization, and urban sustainability modeling. By harnessing the power of artificial intelligence, researchers are developing more sophisticated and efficient tools to address pressing environmental challenges of the 21st century.

Recent advancements in machine learning have revolutionized our ability to predict climate patterns and extreme weather events with unprecedented accuracy. The integration of genetic algorithms with backpropagation neural networks (GA-BP) has shown remarkable efficacy in annual precipitation forecasting, as demonstrated by Chen et al. in their study of Guangzhou's climate patterns [5]. This hybrid approach exhibited superior performance compared to traditional statistical methods, particularly in capturing the non-linear relationships inherent in complex climate data.

Building upon this foundation, researchers have explored more advanced neural network architectures, such as Long Short-Term Memory (LSTM) networks, to improve temporal modeling of climate variables. These approaches have demonstrated significant promise in capturing long-term dependencies in climate data, leading to more accurate predictions of precipitation patterns and extreme weather events [1]. The ability to forecast climate variations with greater precision has far-reaching implications for agriculture, urban planning, and disaster preparedness.

In the realm of microalgae cultivation, machine learning techniques are being employed to optimize growth conditions and enhance biomass production for biofuel and other applications. Chen et al. utilized machine learning algorithms to assess the global potential for carbon sequestration and bioenergy production from microalgae cultivation on marginal lands [3]. This innovative approach not only identifies optimal locations for microalgae farms but also predicts potential yields and environmental impacts with unprecedented accuracy.

The optimization of microalgae cultivation systems through machine learning extends to the microbial level as well. Studies have shown that understanding the

complex interactions between eukaryotic and prokaryotic communities in microalgal cultures is crucial for maximizing biomass production [7]. Machine learning models are being developed to analyze and predict these microbial dynamics, potentially leading to more efficient and productive cultivation systems.

Urban sustainability modeling has also benefited greatly from advancements in machine learning. The integration of green infrastructure, such as green roofs and walls, into urban environments presents a complex optimization problem that machine learning is uniquely suited to address. Zhang et al. employed machine learning techniques to analyze the dual environmental benefits of green roofing systems, providing valuable insights for urban planners and policymakers [4].

The application of machine learning in urban sustainability extends to energy consumption modeling as well. Chen et al. conducted a comprehensive review of energy consumption in the acquisition of bio-feedstock for microalgae biofuel production, highlighting the potential for machine learning to optimize these processes and reduce overall energy requirements [6]. This work underscores the importance of considering the entire lifecycle of biofuel production when assessing its sustainability.

Solar radiation modeling, a critical component of both climate prediction and renewable energy planning, has also seen significant advancements through the application of machine learning techniques. Dong et al. utilized machine learning algorithms to analyze solar radiation characteristics in Shanghai, providing valuable data for solar energy planning and urban heat island mitigation strategies [2].

The integration of machine learning with environmental modeling is not without its challenges. The complexity of environmental systems often requires sophisticated models that can be computationally intensive. To address this, researchers are exploring innovative approaches such as the use of LLM Connection Graphs for global feature extraction in point cloud analysis, as demonstrated by Wang et al. [8]. This technique shows promise in improving the efficiency and accuracy of environmental modeling tasks.

Looking to the future, the potential applications of machine learning in environmental science are vast and exciting. The development of multimodal language models, such as the Next-GPT system proposed by Wu et al., opens up new possibilities for integrating diverse data sources in environmental modeling [1]. These advanced AI systems could potentially synthesize information from text, images, and sensor data to provide more comprehensive and accurate environmental predictions.

As we continue to push the boundaries of machine learning in environmental science, several key areas require further research and development. First, the integration of domain knowledge with machine learning models is crucial for ensuring the interpretability and reliability of predictions. Second, the development of robust and adaptable models that can account for the inherent uncertainty in environmental systems is essential for real-world applications. Finally, addressing the computational challenges associated with processing large-scale environmental data sets will be critical for the widespread adoption of these techniques [9].

In conclusion, the application of advanced machine learning techniques in climate prediction, microalgae cultivation optimization, and urban sustainability modeling

represents a significant leap forward in our ability to understand and manage complex environmental systems. As we face unprecedented environmental challenges in the 21st century, the continued development and refinement of these AI-driven approaches will be crucial in our quest for sustainable solutions. The interdisciplinary nature of this work calls for close collaboration between computer scientists, environmental researchers, and policymakers to fully realize the potential of machine learning in addressing global environmental issues.

References:

- [1] Wu, S., Fei, H., Qu, L., Ji, W., & Chua, T. S. (2023). Next-gpt: Any-to-any multimodal llm. arXiv preprint arXiv:2309.05519.
- [2] Dong, S., Xu, T., & Chen, M. (2022, October). Solar radiation characteristics in Shanghai. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 2351, No. 1, p. 012016). IOP Publishing.
- [3] Chen, M., Chen, Y., & Zhang, Q. (2024). Assessing global carbon sequestration and bioenergy potential from microalgae cultivation on marginal lands leveraging machine learning. *Science of The Total Environment*, 948, 174462.
- [4] Zhang, X., Soe, A. N., Dong, S., Chen, M., Wu, M., & Htwe, T. (2024). Urban Resilience through Green Roofing: A Literature Review on Dual Environmental Benefits. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 536, p. 01023). EDP Sciences.
- [5] Chen, M. (2021, December). Annual precipitation forecast of Guangzhou based on genetic algorithm and backpropagation neural network (GA-BP). In *International Conference on Algorithms, High Performance Computing, and Artificial Intelligence (AHPCAI 2021)* (Vol. 12156, pp. 182-186). SPIE.
- [6] Chen, M., Chen, Y., & Zhang, Q. (2021). A review of energy consumption in the acquisition of bio-feedstock for microalgae biofuel production. *Sustainability*, 13(16), 8873.
- [7] Lakaniemi, A. M., Hulatt, C. J., Wakeman, K. D., Thomas, D. N., & Puhakka, J. A. (2012). Eukaryotic and prokaryotic microbial communities during microalgal biomass production. *Bioresource technology*, 124, 387-393.
- [8] Wang, Z., Zhu, Y., Chen, M., Liu, M., & Qin, W. (2024). LLM Connection Graphs for Global Feature Extraction in Point Cloud Analysis. *Applied Science and Biotechnology Journal for Advanced Research*, 3(4), 10-16.
- [9] Manso, M., Teotónio, I., Silva, C. M., & Cruz, C. O. (2021). Green roof and green wall benefits and costs: A review of the quantitative evidence. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 135, 110111.

ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ ПЕРЕХОДУ ІЗ ДРУГОГО НА ПЕРШИЙ КЛАС НАПРУГИ, А ТАКОЖ МОЖЛИВОСТІ ЕКОНОМІЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ТА ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Ruban Iaroslav,
Ukraine, Zaporozhye,
TOV "KLION", power engineer

У статті розглянуто економічну доцільність з переходу з другого на перший клас напруги. Запропоновано заходи для зменшення втрат електроенергії в системі електропостачання підприємства та зменшенню витрат бізнесу на електричну енергію. Розглянуто переваги використання конденсаторних установок та енергоефективність світлодіодного освітлення.

Ключові слова: енергоефективність, клас напруги, конденсаторні установки, світлодіодне освітлення, технологічні втрати.

Мета роботи

Економічна доцільність переходу з другого (10 кВ) класу напруги на перший клас напруги (35кВ), опрацювання та впровадження заходів з енергозбереження та енергоефективності, які спрямовані на зменшення витрат підприємства на енергоресурси та стабільної роботи енергосистеми України в цілому.

Постанова проблеми

Опираючись на вимоги ПУЕ (Правила Улаштування Електроустановок), ДСТУ 3466-96 та ДСТУ EN 50160:2014, які регламентують якість електричної енергії, виникає необхідність зменшення втрат активної потужності, а також зменшити частку реактивної потужності в енергосистемі в цілому, що допоможе підвищити якість електричної енергії.

Виходячи з об'єктивних причин, завантаження електричних мереж 0,4 кВ збільшуватиметься у зв'язку з випереджаючим зростанням побутового споживання електроенергії, частка втрат у розподільчих мережах найближчими роками також зростатиме. Відповідно повинні будуть збільшуватись і зусилля, щодо зниження втрат у мережах саме цього класу напруги.

Національна комісія (НКРЕКУ), вийшла з ініціативою зрівняти тарифи на розподіл електроенергії незалежно від класів напруги споживачів, це може призвести до неочікуваних втрат для бізнесу та хаотичному зниженню енергоефективності підприємств. Ідея суперечить принципам європейської політики та регулювання (які ми зобов'язані імплементувати) та, нарешті, здоровій логіці економічно обґрунтованого тарифоутворення.

В Україні є два класи напруги, які застосовуються для систем розподілу електроенергії. Перший — для споживачів, підключених до ліній із напругою

понад 27,5 кВ, другий - для споживачів, підключених до ліній з напругою менше 27,5 кВ. Споживачі першого класу – це велика промисловість, яка споживає багато енергії. У різних країнах Європи кількість класів напруги буває більшою, і для кожного з них є свої тарифи на розподіл.

Тариф на розподіл для першого класу нижчий, ніж для другого. Цьому є вагомі підстави. По-перше, у цих мережах менше втрати: що більша напруга у мережі, то нижчі втрати у ній та навпаки. За 2023 р. втрати у мережах першого класу напруги становили 4,13%, а другого – 7,14%. Це прості ринкові відносини: хто споживає великі обсяги, той претендує на дисконти. Наприклад, у м.Запоржжя, тариф на розподіл на 01.08.2024 р. для першого класу становить 213,34 грн/МВт·год, а для другого – 1599,83 грн/МВт·год. Тарифи розраховуються виходячи із витрат на розподіл електроенергії за класами та обсягами цього розподілу. Це означає, що споживач по кожному класу напруги повинен покрити витрати, пов'язані з цим розподілом. Кількість споживачів першого класу незрівнянно менша, ніж споживачів другого класу.

Ідея зрівняти тариф на розподіл, скоротити тариф для другого класу на 25% і, природно, підвищити його для споживачів першого класу. Такий підхід порушує принцип каскадування витрат у формуванні тарифу, який лежить в основі системи європейської енергетичної політики, так як за втрати у мережах мають платити ті, хто ними користується.

Зміна, яка запропонована НКРЕКУ, призведе до чергового крос-субсидування, що є хронічною хворобою української енергетики. Споживачі першого класу, покриватимуть витрати споживачів другого класу напруги.

Інша сторона проблеми полягає в тому, що великі споживачі часто є експортерами та конкурують на зовнішньому ринку. Скорочення тарифу для другого класу знизить витрати та собівартість виробництва малих виробників. Але останні конкурують лише між собою на внутрішньому ринку.

Такі ініціативи з боку НКРЕКУ є недоцільними, так як бізнес інвестував значні кошти на перехід з другого на перший клас напруги, тим самим намагаючись зменшити свої видатки на електроенергію, що в свою чергу робить продукцію таких підприємств більш конкурентоспроможною на зовнішніх ринках. Також, при передачі електроенергії при більш високих напругах, зменшуються втрати в лініях електропередач.

Технологічні втрати в електричних мережах вважаються найбільшою категорією. Крім того, й їхній внесок у підсумковий результат можна назвати найбільшим – за деякими оцінками, на втрати, пов'язані з технологією транспортування електроенергії, припадає від 10-12% до 25-30% від усіх втрат. Надзвичайно багато енергії регулярно втрачається на коронних розрядах на ізоляторах ЛЕП та самому механізмі передачі струму за ЛЕП (близько 80% втрат). Щоб зменшити негативний ефект від такого роду втрат, доводиться підвищувати вольтаж та знижувати струм. Так само можна скоротити втрати на етапі проектування за допомогою використання ефективної відстані передачі електроенергії на доцільній напрузі, так як велика кількість енергії витрачається при її передачі, а тому перехід із другого на перший клас напруги, позитивно

впливає на енергосистему в цілому. Для оптимізації витрат на споживання електроенергії підприємства можливий перехід з 2-го до 1-го класу напруги за умови зміни схеми приєднання підприємства до зовнішніх електричних мереж.

Для переходу на перший клас напруги, підприємству необхідно надати таку інформацію:

- однолінійну схему електропостачання підприємства;
- паспорт точки розподілу електричної енергії;
- систему розмежування балансової належності електромереж та експлуатаційної відповідальності сторін;
- річний споживання електричної енергії.

Також важливою частиною зменшення втрат електричної енергії на підприємстві є компенсація реактивної потужності. Наявність реактивної потужності знижує якість електроенергії, що призводить до таких явищ, як збільшення плати за електроенергію, додаткові втрати і перегрів дротів, перевантаження підстанцій, необхідність завищення потужності трансформаторів і перерізу кабелів, просадки напруги в електромережі.

В даний час приріст споживання реактивної потужності перевищує зростання споживання активної потужності внаслідок бурхливого впровадження сучасних електротехнічних і радіотехнічних пристроїв (системи освітлення та реклами, кондиціонування, частотні перетворювачі електроприводів, імпульсні блоки живлення тощо). Для зниження реактивної потужності найбільш часто застосовують конденсаторні установки. Виходячи з економічної політики, проведеної НКРЕ слід очікувати подальшого підвищення тарифів на спожиту активну, а так само реактивну електроенергію. Це змушує споживачів електроенергії переглядати політику енергозбереження. В електричних ланцюгах при чисто активному навантаженні протікає струм не випереджає і не запізнюється від напруги. При індуктивному навантаженні струм відстає від напруги, при ємнісній - випереджає напругу. Індуктивний характер навантаження має при роботі електродвигунів, компресорів, електромагнітів, що найбільш типово для більшості споживачів. В цьому випадку знижується коефіцієнт потужності і для його підвищення необхідно підключати ємнісне навантаження, яка компенсує індуктивну складову. В ідеалі це призводить до того, що результуюча навантаження стає чисто активної і коефіцієнт потужності набуває максимального значення. Для цього служать конденсаторні установки, в автоматичному режимі, що компенсують реактивну потужність і тим самим, знижують загальні втрати споживача. Зокрема, при підвищенні косинуса ϕ з 0.5 до 0.9 зниження загальної споживаної потужності становить 44%.

Переваги та економічна доцільність використання конденсаторних установок:

- малі втрати (до 0,5 Вт на 1 кВар потужності);
- простий монтаж і експлуатація;
- можливість підключення в будь-якій точці електромережі;
- невеликі експлуатаційні витрати;
- можливість компенсації практично будь реактивної потужності;

- швидка окупність (до одного року);
- дозволяють знизити оплату за спожиту реактивну потужність;
- забезпечити подачу електроенергії по кабелю з меншим перетином;
- уникнути глибокої просадки напруги на лініях електроживлення віддалених споживачів.

У загальному підсумку ми підвищуємо якість електроенергії. Компенсація реактивної потужності особливо необхідна для споживачів, що мають низький $\cos\phi$. В першу чергу, це стосується споживачів з великим числом експлуатованих асинхронних двигунів ($\cos\phi \sim 0,7$), особливо в режимі їх недозавантаженості ($\cos\phi \sim 0,5$).

Всі вищезазначені заходи можуть істотно знизити затрати на електричну енергію.

Основні результати

Розглянемо підприємство харчової промисловості з переробки морепродуктів, на якому був здійснен перехід із другого класу напруги (10 кВ) на перший клас напруги (35 кВ). Для можливості такого переходу, була побудована нова підстанція 35/10 кВ з масляним трансформатором ТМ 4000/35, а також протягнута нова лінія електропередачі 35 кВ з підстанції Запоріжжяобленерго. Даний інвестиційний проект обійшовся підприємству приблизно у 25 млн. грн. Окупність інвестицій складає до трьох років. Економія на розподілі електричної енергії складає 1,39 грн. за 1кВт. На даний момент при середньомісячному споживанні електричної енергії 800000-900000 кВт за місяць, економія на розподілі складає від 1000000 грн. до 1200000 грн. на місяць, що має дуже великий економічний ефект.

Для компенсації реактивної потужності, на підприємстві було прийнято рішення про використання конденсаторних установок, що призвело до збільшення енергоефективності та економії на оплаті за реактивну потужність оператору розподілу, яка складає приблизно 30-40 тис. грн на місяць.

З метою досягнення зменшення втрат на холостий хід трансформаторів, на підприємстві був проведений перерозподіл навантаження на трансформаторних підстанціях (КТП1 та КТП 2) – за рахунок досягнення їх оптимального завантаження.

Для підвищення енергоефективності зовнішнього та внутрішнього освітлення та економії витрат на електроенергію, був впроваджений поетапний перехід на світлодіодне освітлення. Завдяки використанню світлодіодного освітлення, забезпечується економія споживання електроенергії приблизно на 90% – порівняно з галогенними та 66% порівняно з люмінесцентними лампами.

Світлодіодна лампа споживає помітно меншу кількість енергії і при цьому виробляє більше світла, що дозволяє скоротити витрати на електроенергію. Крім енергоефективності, світлодіоди забезпечують максимальну довговічність використання в порівнянні з іншими рішеннями. Так, термін служби світлодіодної лампи становить до 50 тисяч годин, що еквівалентно 11 рокам експлуатації при 12 годинній роботі на день. Завдяки своїй довговічності та

відсутності витрат на технічне обслуговування забезпечують швидку окупність світлодіодних продуктів. Зовнішнє освітлення підприємства оснащено фотометричними датчиками освітленості, які дозволяє керувати системою освітлення відповідно до освітленості навколишнього середовища.

Найнижче енергоспоживання, величезний ресурс, стійкість до низьких і високих температур, перепадів напруги, вібрацій, якісний світловий потік і дуже доступна ціна, роблять світлодіодні світильники ідеальним рішенням для будь-якої галузі.

Ще однією важливою перевагою світлодіодів є істотне зниження витрат обслуговування системи освітлення. Адже за умов промислового підприємства, заміна ламп та ремонт світильників стає складним завданням, яке вимагає залучення спеціальних вишок, а в деяких випадках і зупинки виробничих процесів, що призводить до значних витрат та збитків. Слід зазначити, що через особливості конструкції світлодіодних світильників та прожекторів, на них значно менше осідає пил, який у випадку з традиційними системами освітлення може знизити рівень світлового потоку до 50%. На багатьох підприємствах модернізація системи освітлення окупає себе протягом року.

Аналіз досягнутого рівня

Всі вище перелічені заходи, дозволили значно скоротити витрати підприємства на електричну енергію, яка має тенденцію до подальших зростань цін як на розподіл, так і на генеровану потужність. Такі заходи, сприяють підвищенню ефективності всієї енергосистеми України в цілому, яка зараз змушена працювати в умовах, близьких до екстремальних.

Список літератури:

1. Красноп'яров В.П., Овчаренко Т.І., Васюченко П.В. Електропостачання та електросбереження промислових підприємств. – Харків: УПА, 2005. 78 с. рос. мова.
2. Ковалко М. П., Денисюк С. П. Енергозбереження - пріоритетний напрямок державної політики України. - К.: "УЕЗ", 1998. - 506 с.
3. ПУЕ 2021 <https://energiy.com.ua/PUE.html>
4. ДСТУ 3466-96
5. ДСТУ EN 50160:2014
6. СН и П II-4-79. Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования.

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ ЗАХИСТ НЕСТРУКТУРОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЇ НА МОБІЛЬНОМУ ПРИСТРОЇ

Бровченко Євген Миколайович,

аспірант

Інститут комп'ютерних технологій,

Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна»,

м. Київ, Україна

Інформаційні технології (ІТ) та обчислювальні системи дедалі більше інтегруються у наше повсякденне життя, стаючи невід'ємною частиною сучасного суспільства. Розвиток ІТ відбувається стрімко, що суттєво впливає на наше життя. Щодня ми стаємо свідками нових технічних та інженерних інновацій, які впроваджуються як у робочі процеси (автоматизація рутинних завдань), так і у дозвілля (спілкування, розваги тощо). Сучасні технології й системи значно спрощують виконання повсякденних завдань, відкриваючи нові можливості та усуваючи обмеження. Важко уявити сучасну людину без мобільного телефону чи планшета, які забезпечують постійний і майже необмежений доступ до Інтернету.

Сьогодні мобільний пристрій має особливу важливість, оскільки містить велику кількість різноманітної інформації. Незалежно від характеру цієї інформації, її захист є пріоритетним завданням. Враховуючи швидкий розвиток та невизначеність деяких процесів, перед інженерами та розробниками стоїть складне й важливе завдання — забезпечення надійної роботи інформаційних систем та їх захист. Мобільний пристрій, завдяки своїм перевагам і особливостям, є одночасно найбільш зручною та найуразливішою складовою інформаційної системи.

Робота присвячена проблемі використання мобільних пристроїв та захисту неструктурованої інформації. Захист неструктурованої інформації на мобільних пристроях є ключовим завданням з погляду кібербезпеки. Неструктурована інформація включає текстові документи, електронні листи, фотографії, відео, аудіозаписи та інший контент, що зберігається на мобільних пристроях. Серед основних проблем виділяються: втрата або крадіжка мобільного пристрою, вразливість операційної системи та програмного забезпечення, недостатній рівень шифрування, недостатньо складні паролі та нехтування кібергігієною.

Існуючі інженерно-архітектурні рішення не завжди виконують поставлені завдання і можуть мати проблеми з інтеграцією. Важливо враховувати й економічний аспект. Аналіз прикладної області та результати досліджень свідчать про те, що захист інформації загалом є важливим, і є потреба у швидких та ефективних рішеннях для забезпечення безпеки як інформаційних систем у цілому, так і мобільних пристроїв зокрема.

Неструктурована інформація — це дані, які не мають чіткої структури або не відповідають певному формату, що ускладнює їхню обробку та аналіз. Вона може включати текстові документи, електронні листи, аудіо- та відеофайли,

зображення, веб-сторінки, дані з соціальних мереж тощо. У порівнянні зі структурованою інформацією, що зазвичай зберігається в реляційних базах даних або таблицях, неструктуровані дані не підпорядковуються чітким схемам або моделям. Однак захист неструктурованої інформації є важливим, оскільки такі дані можуть містити конфіденційну або чутливу інформацію.

Мобільні пристрої особливо вразливі до крадіжки та злому через порівняно низький рівень безпеки у порівнянні зі стаціонарними комп'ютерами. Тому розробка та впровадження ефективних методів захисту неструктурованої інформації на мобільних пристроях є вкрай важливою.

Основні загрози включають втрату пристрою, злом акаунтів, шкідливе програмне забезпечення, небезпечні мережі Wi-Fi, фізичний доступ, віддалений доступ, сумнівні хмарні сервіси.

Методи захисту включають: шифрування даних, автентифікацію користувачів, резервне копіювання та відновлення даних, оновлення програмного забезпечення, встановлення антивірусного ПЗ, блокування небезпечних додатків, використання захищених мереж, управління доступом до додатків та застосування політик безпеки. Програмні рішення для захисту неструктурованої інформації, такі як антивіруси, файрволи, програми для шифрування та управління паролями, також є важливими.

До можливих прикладів можна віднести:

Шифрування даних: програми для шифрування даних, такі як VeraCrypt, AxCrypt або BitLocker, які забезпечують захист файлів та тек на пристрої.

Віртуальні приватні мережі (VPN): використання VPN-служб, таких як ExpressVPN, NordVPN або CyberGhost, які шифрують передачу даних та забезпечують анонімність онлайн-активності.

Захист від вірусів та шкідливого ПЗ: антивірусні програми, такі як Norton або McAfee, забезпечують захист від вірусів, троянських коней, шпигунського та шкідливого програмного забезпечення.

Менеджери паролів: інструменти на кшталт LastPass, Dashlane або 1Password допомагають зберігати та генерувати складні паролі, забезпечуючи захист акаунтів користувача.

Резервне копіювання даних: рішення, такі як Acronis, Veeam або Carbonite, створюють резервні копії важливої інформації, забезпечуючи її відновлення у разі втрати або пошкодження.

Управління доступом та співпраця: рішення, такі як Microsoft Azure Information Protection, Box або Google Workspace, дозволяють контролювати доступ до чутливої інформації та співпрацювати над документами у безпечному середовищі.

Ці програмні рішення сприяють захисту неструктурованої інформації на мобільних пристроях та комп'ютерах, а також дозволяють користувачам контролювати доступ до своїх даних.

Забезпечення безпеки даних залежить не тільки від технологій, але й від поведінки користувача, що включає використання складних паролів, регулярне оновлення ПЗ і розуміння важливості захисту даних.

Майбутнє захисту неструктурованої інформації на мобільних пристроях поєднує технологічні інновації та підвищення обізнаності користувачів щодо кібербезпеки. Серед можливих напрямків розвитку:

Застосування штучного інтелекту (AI) та машинного навчання: ці технології можуть створити нові механізми захисту, які автоматично виявляють і блокують потенційні загрози.

Біометрична автентифікація: вдосконалення технологій біометричної автентифікації, таких як розпізнавання обличчя та відбитків пальців, може забезпечити надійніший захист.

Блокчейн-технології: використання блокчейну для безпеки інформації, з можливістю розподіленого зберігання даних, які захищені від змін.

Квантово-стійкі алгоритми шифрування: нові алгоритми, стійкі до квантового злому, стануть необхідністю з розвитком квантових комп'ютерів.

Приватність за замовчуванням (Privacy by Design): проектування мобільних пристроїв з урахуванням приватності користувачів сприятиме захисту інформації.

Загалом, захист неструктурованої інформації на мобільних пристроях базується на технологічному прогресі, освіті користувачів та співпраці між розробниками, постачальниками послуг і законодавцями. Забезпечення безпеки даних в цифровому світі залишається пріоритетом, адже мобільні пристрої продовжують відігравати важливу роль у повсякденному житті.

Список літератури:

1. Бровченко, Є. М., Самарай, В. П., Даценко, І. П., Павленко, В. І. (2023). Мобільний пристрій як частина адаптивної кейс-менеджмент системи. Інфокомунікаційні та комп'ютерні технології, 2(04), 157-163. <https://doi.org/10.36994/2788-5518-2022-02-04-18> (дата звернення: 25.05.2023)

2. Gámez, N., García-Sánchez, P., & Pérez, J. (2020). User authentication using mobile devices: A review. *Information Fusion*, 55, 153-170.

3. Kang, Y., Zhang, N., Zhu, X., & Huang, Y. (2021). A novel authentication mechanism based on dynamic cognitive keystroke on mobile devices. *IEEE Access*, 9, 32098-32107.

4. Yavuz, A. G., Akguñ, M. A mobile-based multi-factor authentication system using biometric and location information. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 17(5), 181-187, (2017).

СТРУКТУРА СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ БЕЗЕКІПАЖНИМ ПАТРУЛЬНИМ КАТЕРОМ

Бурунін Андрій Павлович

аспірант

Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова
м. Миколаїв, Україна

Безекіпажні патрульні катери (БПК) належать до ефективних засобів морської робототехніки та широко використовуються провідними морськими країнами світу для забезпечення безпеки власних територіальних вод [1-3]. Такі катери виконують широкий спектр морських місій, починаючи з пошукових та аварійно-рятувальних морських операцій і закінчуючи доставкою і застосуванням корисного вантажу різного призначення [4].

На цей час в Україні існує великий попит на будівництво БПК, оскільки необхідно виконувати висвітлення морської обстановки власних територіальних вод та захист об'єктів морської критичної інфраструктури [5].

Очевидно, що розробка систем автоматичного керування (САК) належить до ключових завдань при створенні засобів морської робототехніки такого типу.

Мета роботи – розробка узагальненої структури систем автоматичного керування безекіпажним патрульним катером як науково-методологічної основи для синтезу таких систем на ранніх етапах технічного проектування.

Аналіз сучасних малорозмірних безекіпажних надводних суден з позицій системного підходу свідчить, що до головних задач, які висувуються до САК БПК, необхідно віднести [6]:

задачу T_E автоматичного керування бортовими джерелами енергії БПК (двигунами внутрішнього згоряння чи іншими джерелами енергії);

задачу T_P автоматичного керування головними та допоміжними (підрулюючими) рушійними пристроями БПК;

задачу T_R автоматичного керування кермовим пристроєм БПК (кермом, поворотною насадкою тощо);

задачу T_C автоматичного керування корисним вантажем БПК;

задачу T_D автоматичного та/чи автоматизованого контролю працездатності обладнання БПК та його корисного вантажу;

задачу T_N безпечної електронної навігації (е-навігації) БПК.

До вказаного переліку задач пропонується включити також задачу T_S автоматичного керування системою двостороннього радіо- та/чи супутникового зв'язку з береговим центром керування (БЦК), задачу T_K керування кібербезпекою БПК та задачу T_F автоматичного керування додатковими функціями БПК.

Таким чином, множина T_{UPB} головних задач САК БПК має вигляд:

$$T_{UPB} = \{T_E; T_P; T_R; T_C; T_D; T_N; T_S; T_K; T_F\}. \quad (1)$$

Очевидно, що множина задач (1) визначає структуру САК БПК у складі дев'яти підсистем, кожна з яких розв'язує окрему задачу множини (1).

Розглянемо основні вимоги до вказаних підсистем.

Згідно [6], задачі автоматичного керування БПК T_E , T_P , T_R , T_C і T_D , які наведені в (1), реалізуються на виконавчому та програмному рівнях багаторівневої САК БПК. Тут реалізується керування окремими виконавчими механізмами БПК та його корисного вантажу в основних режимах його функціонування.

Кожна з цих задач потребує розробки відповідних підсистем САК, їх апаратного та програмного забезпечення, а також дослідження методами комп'ютерного експерименту та практичної апробації.

Як приклад, наведемо результати комп'ютерного дослідження ефективності роботи автостернового пристрою БПК при розв'язку задачі стабілізації на курсі в умовах дії зовнішніх збурень. Об'єктом дослідження було обрано малорозмірний швидкісний катер водотоннажністю 14,5 тон, довжиною корпусу 15 метрів, шириною 3,7 метри, осадкою носу/корми 0,45/0,7 метри, потужністю двигунів 2×800 кВт і швидкістю руху 37 вузлів.

У якості зовнішніх збурень було задано: швидкість вітру – 2 м/с; напрямок вітру – 0° ; висота хвилі – 1 м; напрямок набігання хвиль на корпус БПК – 45° .

У якості регулятора керування переключенням керма БПК використано три варіанти регуляторів: ПД-регулятор, ПД-регулятор та нечіткий регулятор (fussy-logic controller). Моделювання динаміки БПК проведено засобами програмного комплексу Cotmacs-AP-Lab [7].

Результати комп'ютерного експерименту наведено у табл. 1.

Table 1.

Показники якості роботи регуляторів автостернового пристрою БПК

Тип регулятора	Час перехідного процесу, с.	Кількість переключень керма, од.	Кількість переключень керма, од (за 1 хв.)	Математичне очікування, град.	Дисперсія, град.
ПД	30	29	16	9.79	0.217
ПД	40	94	48	8.6	0.165
Fuzzy	20	80	84	9.72	0.125

Очевидно, що застосування методології комп'ютерного експерименту дає змогу виконувати масові розрахунки перехідних процесів руху БПК і, загалом, досліджувати режими роботи для перших п'яти задач автоматичного керування БПК, вказаних множиною (1).

Що ж стосується додатково уведених до множини (1) задач T_S , T_K і T_F , то для кожної з них розглянемо вимоги до їх побудови більш детально.

Підсистему автоматичного керування каналом двостороннього зв'язку з БЦК (задача T_S) пропонується реалізувати на стратегічному рівні керування БПК, де виконується загальне планування його морської місії. Тут для виконання розрахунків, які мають забезпечити успішне виконання головних завдань місії, за участю оператора БЦК виконується наступні підзадачі:

аналіз досяжності заданих робочих акваторій T_{S-A} ;
обґрунтування траєкторій руху БПК та швидкісних режимів T_{S-T} ;
перевірка необхідного енергетичного T_{S-E} та інформаційного (комунікаційного та навігаційного) T_{S-I} забезпечення місії;
складання планів-графіків практичної реалізації місії T_{S-P} , які включають застосування корисного вантажу.

Крім того, на цьому рівні реалізуються задачі керування апаратурою відео-, аудіо- та радіозв'язку з БЦК T_{S-C} , що забезпечує надійний дистанційний контроль за технічним станом обладнання катера

Підсистему автоматичного керування кібербезпекою БПК пропонується (задача T_K) пропонується реалізувати на тактичному рівні керування БПК. Це обумовлено вимогою повного виключення можливості несанкціонованого доступу як до підсистем керування окремими виконавчими механізмами БПК, так і несанкціонованого втручання у процес автоматичного керування морською місією БПК у цілому.

Така підсистема автоматичного керування має розв'язувати наступні дві основні підзадачі:

захист від зовнішніх кіберзагроз (підзадача T_{K-E}) – спам, віруси, дистанційний злам, phishing;

захист від внутрішніх кіберзагроз (підзадача T_{K-I}) – відмови програмного та апаратного забезпечення, помилки берегового обслуговуючого персоналу.

Задачу T_F автоматичного керування додатковими функціями БПК разом з задачею безпечної навігації T_N пропонується реалізувати на адаптивному рівні керування БПК, де виконується коригування планів виконання місії катера та його корисного вантажу з урахуванням поточного технічного стану їх виконавчих механізмів та поточних значень зовнішніх збурень на основі інформації від відповідних груп сенсорів. До основних підзадач задачі T_F пропонується віднести:

виявлення погодних умов, які унеможливають виконання місії БПК (підзадача T_{F-M});

виявлення та ідентифікація берегових споруд (підзадача T_{F-B});

виявлення та ідентифікація великих та малорозмірних суден (підзадача T_{F-S});

виявлення людей на воді (підзадача T_{F-H});

виявлення та ідентифікація інших плаваючих предметів (підзадача T_{F-I}).

Таким чином, для задач T_S , T_K і T_F можна сформулювати множину підзадач, які має реалізувати САК БПК, у наступному вигляді:

$$T_S = \{T_{S-A}; T_{S-T}; T_{S-E}; T_{S-I}; T_{S-P}; T_{S-C}\}; \quad (2)$$

$$T_K = \{T_{K-E}; T_{K-I}\}; \quad (3)$$

$$T_F = \{T_{F-M}; T_{F-B}; T_{F-S}; T_{F-H}; T_{F-I}\}; \quad (4)$$

Очевидно, що множина (1) відображає узагальнену структуру САК БПК, а множини (2)-(4) відповідають структурі підсистем САК БПК, які на апаратно-програмному рівні мають реалізовувати сформульовані вище підзадачі автоматичного та автоматизованого керування БПК.

Узагальнена структура САК БПК, сформована на основі задач (1)-(4), наведена на рис. 1.

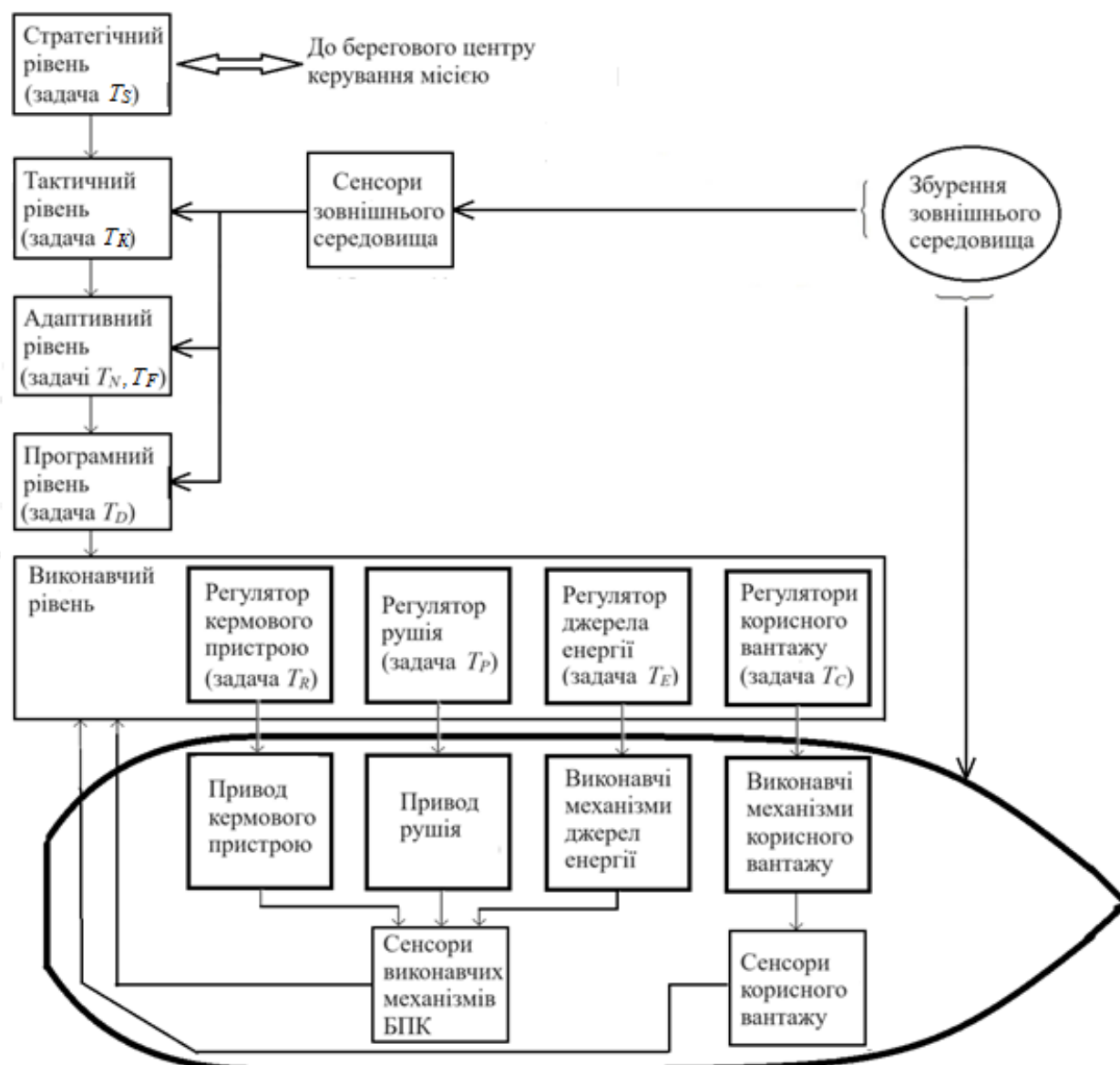


Figure 1. Узагальнена структура системи автоматичного керування БПК

Таким чином, отримані множини головних задач САК БПК та множини підзадач, які має реалізувати САК БПК, утворюють науково-методологічну основу для синтезу узагальненої структури таких систем керування на початкових етапах технічного проектування таких засобів морської робототехніки.

Список літератури:

[1]. Patterson, Ruth G.; Lawson, Emily; Udyawer, Vinay; Brassington, Gary B.; Groom, Rachel A.; Campbell, Hamish A. (2022). "Uncrewed Surface Vessel Technological Diffusion Depends on Cross-Sectoral Investment in Open-Ocean Archetypes: A Systematic Review of USV Applications and Drivers". *Frontiers in Marine Science*. 8. doi:10.3389/fmars.2021.736984.

[2]. E. H. Othman. A Review on Current Design of Unmanned Surface Vehicles (USVs). *Journal of Advanced Review on Scientific Research* ISSN (online): 2289-7887 | Vol. 16, No.1. Pages 12-17, 2015

[3]. Meilin Li, Yuqing He, Yulong Ma, Jun Jao. Design and implementation of a new jet-boat based unmanned surface vehicle. *International Conference on Automatic Control and Artificial Intelligence (ACAI 2012)*. DOI: 10.1049/cp.2012.1090

[4]. Andrzej Stateczny, Pawel Burdziakowski. Universal autonomous control and management system for multipurpose unmanned surface vessel. – *Polish Maritime Research*, №1 (101), 2019. Vol. 26; pp. 30-39

[5]. Viktor Nadtochii, Andrii Burunin. The tasks of creating an unmanned surface boat for studying the aquatic environment. *Proceedings in ASTI Series (Scopus)*. Mediterranean Geosciences Union. MedGU-23, Istanbul, 25–28 November 2023. 5 pages. <https://2023.medgu.org/>

[6]. Надточій В.А., Бурунін А.П. Системний підхід до розробки системи автоматичного керування безкіпажним патрульним катером для охорони мілководної захищеної акваторії. – *Науковий вісник Херсонської державної морської академії*, 2024. № 1 (28). С. 57-66.

[7]. Фан, Ван Ван. Удосконалення системи керування рухом маломірного судна під час стабілізації на траєкторії. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. УДМТУ, Миколаїв, 2003р.

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО КЕРУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИМ ТРАНСПОРТНИМ ЗАСОБОМ

Дахно Геннадій

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Стрімкий розвиток інформаційних технологій швидко змінює наше життя та впливає на всі сфери життєдіяльності людини. Інформаційні технології дедалі більше поширюються на різні галузі [1]. Вони дозволяють автоматизувати різні процеси, підвищувати продуктивність, знижувати витрати й підвищувати ефективність.

Активно розвиваються такі напрямки як мережеві технології [2], хмарні технології [3], технології інтернету речей [4], штучний інтелект [5].

Швидкий розвиток технологій призвів до значних досягнень у сфері безпілотної техніки як наземної так і повітряної [6]. Розробка інтелектуальної системи керування є заходом, який охоплює різноманітні передові технології розробки програмного забезпечення. Він передбачає поєднання штучного інтелекту, машинного навчання, комп'ютерного зору та передових алгоритмів для створення комплексної системи, яка дозволяє транспортному засобу сприймати інформацію ззовні та приймати рішення в режимі реального часу [7].

Основна мета інтелектуальної системи керування — забезпечити безпечну та ефективну роботу безпілотних транспортних засобів у різноманітних середовищах. Завдяки використанню безлічі датчиків, ці системи збирають і обробляють величезні обсяги даних, щоб створити точне уявлення про оточення навколо автомобіля. Це сприйняття в режимі реального часу дозволяє автомобілю виявляти та розпізнавати об'єкти, керуватися складними сценаріями дорожнього руху та належним чином реагувати на динамічні зміни в навколишньому середовищі.

Інтелектуальні системи керування безпілотними транспортними засобами використовують передові алгоритми Machine Learning для постійного покращення їх продуктивності [8]. За допомогою процесу, відомого як Deep Learning, ці алгоритми аналізують великі набори даних, щоб виявити закономірності та витягнути інформацію, що дозволяє транспортному засобу з часом покращувати свої можливості прийняття рішень. Цей ітеративний процес навчання дає змогу системі адаптуватися до нових сценаріїв, оптимізувати її продуктивність і, зрештою, підвищити безпеку та надійність автономних транспортних засобів.

Однією з найбільш перспективних технологій виступає алгоритм NEAT (NeuroEvolution of Augmenting Topologies). NEAT) – це еволюційний алгоритм, який створює штучні нейронні мережі. Він поєднує нейронні мережі та генетичні алгоритми для створення інтелектуальних систем керування. Цей алгоритм для

еволюції нейронних мереж, який автоматично налаштовує як ваги зв'язків, так і топологію мережі. Основні кроки алгоритму:

- Ініціалізація: починається з простої мережі, зазвичай без прихованих шарів. Початкове населення генерується з однаковою топологією, але з різними вагами.

- Кросовер та мутація: мутації додають нові зв'язки або вузли.

- Фітнес-функція: для кожної мережі обчислюється фітнес f_i , яка відображає продуктивність мережі у виконанні завдання. Для обчислення нормалізованого значення цієї функції використовують формулу:

$$f'_i = \frac{f_i}{\sum_{j=1}^n sh(\delta(i, j))}$$

- Спеціація: мережі розділяються на види, щоб зменшити конкуренцію між кардинально різними структурами. Види кластеризуються за схожістю геному через функцію відстані δ , яка визначається як:

$$\delta = \frac{c_1 E}{N} + \frac{c_2 D}{N} + c_3 W$$

де E – кількість невідповідних генів, D – кількість надлишкових генів, W – середня відмінність у вазі між відповідними зв'язками, а c_1, c_2, c_3 – коефіцієнти.

- Вибір: Кожен вид відбирає кращі особини для подальшої еволюції.

NEAT одночасно оптимізує структуру та ваги нейронної мережі, дозволяючи збільшувати складність моделі лише за потреби.

Висновки

Алгоритм NEAT (NeuroEvolution of Augmenting Topologies) є ефективним інструментом для розвитку безпілотного транспорту завдяки здатності одночасно оптимізувати топологію нейронних мереж та їх ваги. Його гнучкість дозволяє поступово збільшувати складність моделей лише тоді, коли це необхідно, що сприяє ефективному використанню обчислювальних ресурсів. Завдяки спеціації, алгоритм зберігає різноманітність серед рішень, що допомагає знайти кращі підходи до управління автономними системами в різних умовах. Це робить NEAT перспективним для розробки безпілотних транспортних засобів, здатних до адаптації в динамічних і складних середовищах.

Список літератури:

1. O. V. Barabash, N. B. Dakhno, H. V. Shevchenko and T. V. Majsak, "Dynamic models of decision support systems for controlling UAV by two-step variational-gradient method," 2017 IEEE 4th International Conference Actual Problems of Unmanned Aerial Vehicles Developments (APUAVD), Kiev, Ukraine, 2017, pp. 108-111, doi: 10.1109/APUAVD.2017.8308787.
2. V. Mukhin, V. Zavgorodnii, O. Barabash, R. Mykolaichuk, Y. Kornaga, A. Zavgorodnya, V. Statkevych "Method of Restoring Parameters of Information

- Objects in a Unified Information Space Based on Computer Networks". International Journal of Computer Network and Information Security, 12(2), 2020. pp. 11-21. DOI: 10.5815/ijcnis.2020.02.02.
3. A. Dudnik, Y. Kravchenko, O. Trush, O. Leshchenko, N. Dakhno and V. Rakytskyi, "Study of the Features of Ensuring Quality Indicators in Multiservice Networks of the Wi-Fi Standard," 2021 IEEE 3rd International Conference on Advanced Trends in Information Theory (ATIT), Kyiv, Ukraine, 2021, pp. 93-98, doi: 10.1109/ATIT54053.2021.9678691.
 4. A. Dudnik, Y. Kravchenko, O. Trush, O. Leshchenko, N. Dakhno and Y. Ryabokin, "Routing Method in Wireless IoT Sensor Networks," 2022 IEEE 3rd International Conference on System Analysis & Intelligent Computing (SAIC), Kyiv, Ukraine, 2022, pp. 1-6, doi: 10.1109/SAIC57818.2022.9922998.
 5. Y. Kravchenko, O. Leshchenko, N. Dakhno, O. Plushch, O. Trush and Y. Yermakov, "Development of Model of Artificial Ecosystem on the Basis of Genetic Algorithm," 2022 IEEE 4th International Conference on Advanced Trends in Information Theory (ATIT), Kyiv, Ukraine, 2022, pp. 199-203, doi: 10.1109/ATIT58178.2022.10024214.
 6. N. Dakhno, O. Barabash, H. Shevchenko, O. Leshchenko and A. Dudnik, "Integro-differential Models with a K-symmetric Operator for Controlling Unmanned Aerial Vehicles Using a Improved Gradient Method," 2021 IEEE 6th International Conference on Actual Problems of Unmanned Aerial Vehicles Development (APUAVD), Kyiv, Ukraine, 2021, pp. 61-65, doi: 10.1109/APUAVD53804.2021.9615431.
 7. Y. Kravchenko, V. Bondarenko, M. Tyshchenko, K. Herasyenko, O. Trush and O. Starkova, "An Expert System for Testing of Microcontroller Systems Designers," 2020 IEEE International Conference on Problems of Infocommunications. Science and Technology (PIC S&T), Kharkiv, Ukraine, 2020, pp. 791-796, doi: 10.1109/PICST51311.2020.9468081.
 8. S. Bhaggiaraj, M. Priyadharsini, K. Karuppasamy and R. Snegha, "Deep Learning Based Self Driving Cars Using Computer Vision," 2023 International Conference on Networking and Communications (ICNWC), Chennai, India, 2023, pp. 1-9, doi: 10.1109/ICNWC57852.2023.10127448.

ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМУ NEAT В СИСТЕМІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО КЕРУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИМ ТРАНСПОРТНИМ ЗАСОБОМ

Дахно Геннадій

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Розвиток безпілотних транспортних засобів є одним з найперспективніших напрямів розвитку технологій [1,2]. Безпілотні автомобілі та дрони поступово інтегруються в різні сфери діяльності, від логістики до пасажирських перевезень [3,4]. Вони мають потенціал для значного підвищення безпеки, ефективності та зниження витрат. Проте розробка таких систем вимагає застосування передових алгоритмів, які здатні забезпечити високу автономність і адаптивність транспортних засобів у складних і динамічних середовищах.

Одним із перспективних підходів у цій галузі є алгоритм NEAT (NeuroEvolution of Augmenting Topologies), який поєднує генетичні алгоритми та нейронні мережі для створення ефективних моделей керування. NEAT дозволяє еволюціонувати топологію нейронних мереж, поступово збільшуючи її складність відповідно до потреб системи, що є важливою перевагою в умовах невизначеності та динамічних змін у навколишньому середовищі.

Алгоритм NEAT також дозволяє адаптувати мережу до нових умов за допомогою мутацій і кросоверу, зберігаючи при цьому важливі структури в процесі еволюції. Завдяки цьому алгоритм знаходить оптимальні рішення для складних задач керування безпілотними транспортними засобами. Поєднання нейронних мереж і генетичних алгоритмів забезпечує високу гнучкість і адаптивність, що робить NEAT перспективним інструментом для розвитку інтелектуальних систем керування.

Для розробки системи інтелектуального керування безпілотним автомобілем зручно використовувати мову програмування Python разом з пакетом для візуалізації PyGame. Мова програмування Python найкраще підходить для розробки нейронних мереж, а пакет PyGame підходить для наочного відображення роботи системи [5].

Для успішної реалізації проєкту необхідно підібрати оптимальну конфігурацію алгоритму NEAT (Рисунок 1).

```
config.txt
1  [NEAT]
2  fitness_criterion      = max
3  fitness_threshold     = 100000000
4  pop_size              = 30
5  reset_on_extinction   = True
6
7  [DefaultGenome]
8  # node activation options
9  activation_default     = tanh
10 activation_mutate_rate = 0.01
11 activation_options     = tanh
12
13 # node aggregation options
14 aggregation_default   = sum
15 aggregation_mutate_rate = 0.01
16 aggregation_options   = sum
```

Рисунок 1: Конфігурація алгоритму NEAT

Секція NEAT визначає параметри, характерні для системи:

- `fitness_criterion`: використовується для обчислення критерію завершення на основі набору придатності геному.
- `fitness_threshold`: коли значення фітнес-функції, обчислене за допомогою `fitness_criterion`, досягне порогу, який було задано в коді, процес еволюції буде завершено.
- `pop_size`: кількість індивідів у кожному поколінні.
- `reset_on_extinction`: цей параметр має значення `True`. Коли всі види одночасно вимирають через стагнацію, буде створено нову випадкову популяцію.

Секція `DefaultGenome` визначає параметри для вбудованого класу `DefaultGenome`. Ця секція необхідна для реалізації геному під час створення екземпляра класу `Config`:

- `activation_default`: атрибут функції активації за замовчуванням, що призначається новим вузлам.
- `activation_mutate_rate`: ймовірність того, що мутація замінить функцію активації вузла на випадково визначений параметр `activation_options`.
- `activation_options`: функції активації, які можуть бути використані вузлами.
- `aggregation_default`: атрибут функції агрегації за замовчуванням, що призначається новим вузлам.
- `aggregation_mutate_rate`: ймовірність того, що мутація замінить функцію агрегації вузла на випадково визначений параметр `aggregation_options`.
- `aggregation_options`: функції агрегації, які можуть бути використані вузлами. Нові функції агрегації можна визначити так само, як і нові функції активації.

Після визначення оптимальної конфігурації система націлена на автономну навігацію гоночними трасами з різною складністю, розвиваючи архітектуру нейронних мереж через ітеративний еволюційний процес [6].

Висновки

Алгоритм NEAT (NeuroEvolution of Augmenting Topologies) є потужним інструментом для розвитку безпілотного транспорту, оскільки здатний одночасно оптимізувати як структуру нейронних мереж, так і їх вагові коефіцієнти. Його адаптивність дозволяє збільшувати складність моделей поступово, лише за необхідності, що сприяє ефективнішому використанню обчислювальних ресурсів. Спеціалізація в NEAT допомагає зберегти різноманітність рішень, що сприяє пошуку оптимальних підходів для керування автономними системами в різних умовах. Це робить NEAT перспективною технологією для створення безпілотних транспортних засобів, здатних адаптуватися до складних і динамічних середовищ.

Список літератури:

1. O. V. Barabash, N. B. Dakhno, H. V. Shevchenko and T. V. Majsak, "Dynamic models of decision support systems for controlling UAV by two-step variational-gradient method," 2017 IEEE 4th International Conference Actual Problems of Unmanned Aerial Vehicles Developments (APUAVD), Kiev, Ukraine, 2017, pp. 108-111, doi: 10.1109/APUAVD.2017.8308787.
2. N. Dakhno, O. Barabash, H. Shevchenko, O. Leshchenko and A. Dudnik, "Integro-differential Models with a K-symmetric Operator for Controlling Unmanned Aerial Vehicles Using a Improved Gradient Method," 2021 IEEE 6th International Conference on Actual Problems of Unmanned Aerial Vehicles Development (APUAVD), Kyiv, Ukraine, 2021, pp. 61-65, doi: 10.1109/APUAVD53804.2021.9615431.
3. A. Dudnik, Y. Kravchenko, O. Trush, O. Leshchenko, N. Dakhno and Y. Ryabokin, "Routing Method in Wireless IoT Sensor Networks," 2022 IEEE 3rd International Conference on System Analysis & Intelligent Computing (SAIC), Kyiv, Ukraine, 2022, pp. 1-6, doi: 10.1109/SAIC57818.2022.9922998.
4. Y. Kravchenko, O. Leshchenko, N. Dakhno, O. Pliushch, O. Trush and Y. Yermakov, "Development of Model of Artificial Ecosystem on the Basis of Genetic Algorithm," 2022 IEEE 4th International Conference on Advanced Trends in Information Theory (ATIT), Kyiv, Ukraine, 2022, pp. 199-203, doi: 10.1109/ATIT58178.2022.10024214.
5. NEAT-Python 0.92 documentation. Welcome to NEAT-Python documentation! – NEAT-Python 0.92 documentation, 2022. URL: https://neat-python.readthedocs.io/en/latest/neat_overview.html.
6. M. E. Timin. The robot auto racing simulator, 1995. URL: <http://rars.sourceforge.net>.

ОБҐРУНТУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ВИТРАТ ПАЛИВА ТА ЗАТРАТ ЕНЕРГІЇ НА ОБРОБІТОК ҐРУНТУ ДЛЯ РІЗНИХ ТИПІВ ҐРУНТООБРОБНИХ ЗНАРЯДЬ

Корчак Микола Миколайович

к.т.н., доцент

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

На обробіток ґрунту щорічно припадає близько 25 % трудових та 30 % енергетичних затрат [1]. Це є трудомісткий і енергомісткий технологічний процес, тому вибір технологічних процесів, технології і ґрунтообробних знарядь, машин і агрегатів, організація їх ефективного використання є важливим резервом економії затрат на виробництво с.-г. продукції. Тому головним завданням науково-технічного процесу в розвитку конструкцій робочих органів, знарядь, машин і агрегатів для обробітку ґрунту є зниження трудових та енергетичних ресурсів, а також дотримання агрономічних вимог на вирощування сільськогосподарських культур. Так, наприклад, для вирощування колосових культур необхідно виконати передпосівну культивуацію на 4-6 см (для утворення насінневого ложа) з наступним прикочуванням (в залежності від конкретних умов – допосівне і післяпосівне, або ж післяпосівне), при цьому в шарі 0-4 см мають бути структурні агрегати розміром 20-5 мм, в насінневому шарі 4-8 см – 5-0,25 мм. Щільність ґрунту в шарі 0-4 см – 1,0-1,3 г/см³; у піднасінневому шарі 8-30 см – 1,1-1,2 г/см³.

Сьогодні основний обробіток ґрунту виконується переважно лемішними плугами. Під час обробітку ґрунту плугами відбувається обертання скиби ґрунту, кришення, а також підрізання бур'янів, зароблення пожнивних рештків і добрив і їх часткове перемішування з ґрунтом. Але існує ряд недоліків плужного обробітку ґрунту. До них відносяться зниження ерозостійкості поверхні поля, утворення плужної „підшви”, переміщення ґрунту, утворення лінійчатої поверхні поля, значні втрати продуктивної вологи в теплий період року, велика енергоємність процесу і значні непродуктивні затрати енергії.

Збереження післяжнивних решток на поверхні розпушеного поля дозволяє значно послабити ерозійні процеси. Суцільне розпушення ґрунту без обертання скиби має ряд недоліків: наявність ущільненої підшви, схильність розпушеного ґрунту до ще більшого ущільнення при виконанні наступних операцій рушіями тракторів і сільськогосподарських машин, значна енергомісткість процесу розпушення, недостатня і нерівномірна по ширині захвату знарядь якість кришення скиби.

Удосконаленням суцільного розпушення ґрунту без обертання скиби є застосування смугового розпушення ґрунту (чизелювання), тобто чергування розпушених та нерозпушених смуг. Цей спосіб дозволяє руйнувати ущільнену підшву і сприяє проникненню вологи та коріння рослин в нижні горизонти ґрунту [1]. Недоліком даного способу є недостатня якість підрізання коріння

бур'янів у зв'язку з відсутністю перекриття ширини захвату розпушувальних робочих органів знарядь, що в свою чергу ускладнює очищення поверхні поля від бур'янів. Кришення верхнього шару ґрунту має значну нерівномірність по ширині захвату, що суттєво ускладнює створення передбачених агротехнікою умов для сівби культур.

Для усунення вищезгаданих недоліків, а саме: зменшення енергомосткості процесу розпушення ґрунту, поліпшення якості підрізання коренів бур'янів у верхньому шарі ґрунту, руйнування ущільненої підшви застосовується спосіб різноглибинного обробітку ґрунту, суть якого в суцільному розпушенні верхнього шару 3-16 см на всю площину поперечного перерізу. При застосуванні даного способу розпушення ґрунту площа поверхні дна борозни суттєво перевищує подібну при застосуванні традиційних способів обробітку за умови однакових витратах енергії.

В таблиці 1 подано показники затрат палива та енергії на обробіток ґрунту для різних типів ґрунтообробних знарядь [2].

Таблиця 1

Показники витрат палива та енергії на обробіток ґрунту для різних типів ґрунтообробних знарядь

Способи обробітку ґрунту	Затрати палива, л/га	Затрати енергії, МДж/га
Розпушення з обертанням скиби ґрунту	20,0	1354
Плоскорізний обробіток на глибину, см:		
8...10	4,5	291,1
12...14	5,7	374,7
20...22	8,9	588,0
28...30	13,2	844,4
Розпушення без обертання скиби ґрунту на 28...30см:		
чизелем	14,3	893,1
плугом-розпушувачем	14,0	844,4
ярусним плугом на 35...40см	34,3	2738,7
Обробіток ґрунту комбінованим агрегатом на глибину, см:		
8...10	8,3	667,6
6...7	9,6	588,3

Аналізуючи таблицю 1 можна зробити висновок, що знаряддя з плоскорізними робочими органами дозволяють скоротити витрати палива та енерговитрати більше ніж в 4 рази.

Для зменшення енергомiсткостi процесу розпушення ґрунту спосiб рiзноглибинного обробiтку ґрунту повинен бути виконаний за один прохiд агрегату. Роздiльне виконання цих операцiй, а саме: обробiток виконується на глибину до 16 см (мiлкий) або на глибину до 20 см (глибокий), є доцiльним у випадках, коли ефект досягається за рахунок iнших чинникiв [1]. Наприклад, при пiдготовцi ґрунту пiд озимину пiсля гороху доцiльно виконувати мiлке розпушування, що забезпечить низькi питомi витрати енергiї за рахунок високопродуктивних ґрунтообробних знарядь i збереження вологи у суху погоду.

Широкого поширення знаходить диференцiйована система обробiтку ґрунту та знаряддя для його виконання [3-5], застосування якої дозволяє комплексно вирiшувати проблеми пiдвищення якостi обробiтку i зниження енергоємностi процесу, а також забезпечує зменшення використання оранки на 45-50 % посiвних площ.

Це дало змогу знайти шлях вдосконалення способу мiнiмального обробiтку ґрунту та до обґрунтування параметрiв робочих органiв ґрунтообробних машин.

Основнi результати дослiджень опублiкованi в матерiалах конференцiй та наукових фахових виданнях [6-36].

Список лiтератури

1. Гуков Я.С. Обробiток ґрунту. Технологiя i технiка. Механiко-технологiчне обґрунтування енергозберiгаючих засобiв для механiзацiї обробiтку ґрунту в умовах України. – К.: Нора-прiнт, 1999. – 280 с.

2. Дмитенко В.Л., Грабак Н.Х., Павлов Б.А. Оценка систем противоэрозионной обработки почвы // МЭСХ, 1996, №10, С. 21-23.

3. Типовi норми на механiзованi сiльськогосподарськi роботи. – 3-тє вид., доп. i перероб. / Мiн-во сiл. госп-ва УРСР та iн. / Упоряд. Л.С. Пристапчук, О.Ф. Лук'янчук, В.М. Карпенко. – К.: Урожай, 1982. – 504 с.

4. Дубровин В.А., Левчук Н.С. Перспективы дифференциации основной обработки почвы // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2001, №2, С. 32-34.

5. Левчук Н.С. Исследование технологических операций и обоснование машин для подготовки почвы и посева трав на откосах противоэрозионных сооружений: Дис. канд. техн. наук. – К., 1980. – 1466 с. с прилож. Инв. № 46.

6. Корчак М.М. Дослiдження характеру засмiченостi поля листостебельними та кореневими залишками пiсля збирання кукурудзи / М.М. Корчак, С.В. Єрмаков // Збiрник наукових праць Подiльського державного аграрно-технiчного унiверситету. Кам'янець-Подiльський, 2007. Вип. 15. С. 498-504.

7. Корчак М.М. Теоретичнi дослiдження впливу дискового ножа на процес розрiзання рослинних залишкiв грубостеблових культур в мiжряддях / М.М. Корчак // Збiрник наукових праць Подiльського державного аграрно-технiчного унiверситету. Кам'янець-Подiльський, 2009. Вип. 17. С. 450–458.

8. Корчак М.М. Розробка комбiнованого способу та подрiбновача для ґрунту, засмiченого рослинними залишками / М.М. Корчак // Вiсник Львiвського

національного аграрного університету: Агроінженерні дослідження. Львівський національний агроуніверситет, 2009. №13, т. 1. С. 155–163.

9. Корчак М.М. Теоретичні дослідження впливу розподільника на процес розподілу розрізаних рослинних залишків грубостеблових культур з міжрядь на рядки посіву / М.М. Корчак // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Кам'янець-Подільський, 2010. Вип. 18. С. 517–524.

10. Корчак М.М. Аналіз технологій і конструкцій машин для обробітку ґрунту, засміченого рослинними залишками грубостеблових культур з розробкою комбінованого способу та подрібнювача для його реалізації / М.М. Корчак // Праці ТДАТУ, 2010. Вип. 10, Т.7. С. 299–312.

11. Корчак М.М. Результати відсіюючого та пошукових експериментальних досліджень подрібнювача рослинних залишків грубостеблових культур / М.М. Корчак // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Технічні науки. Вінниця, 2011. Вип. 9. С. 76–94.

12. Корчак М.М. Результати основних польових експериментальних досліджень подрібнювача рослинних залишків грубостеблових культур / М.М. Корчак // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Кам'янець-Подільський, 2011. Вип. 19. С. 531–542.

13. Обґрунтування технологічних параметрів подрібнювача рослинних залишків грубостеблових культур // Автореф. дис. ...канд. техн. наук : 05.05.11 / Корчак Микола Миколайович; Вінниц. нац. аграр. ун-т. Вінниця, 2011. 20 с.

14. Корчак М.М. Розробка математичної моделі комбінованого способу обробітку поля, засміченого рослинними залишками грубостеблових культур / М.М. Корчак // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Кам'янець-Подільський, 2012. Вип. 20. С. 476–483.

15. Корчак М.М. Теоретичні дослідження впливу котка на процес ущільнення розрізаних та згорнених рослинних залишків грубостеблових культур по смугах обробітку / М.М. Корчак // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Кам'янець-Подільський, 2013. Вип. 21. С. 407–410.

16. Корчак М.М. Вдосконалення системи технічного обслуговування і ремонту енергетичного обладнання на підприємстві / М.М. Корчак // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Кам'янець-Подільський, 2014. Вип. 22. С. 307–321.

17. Корчак М.М. Обґрунтування енергетичних показників подрібнювача рослинних залишків грубостеблових культур / М.М. Корчак // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. – Кам'янець-Подільський, 2015. Вип. 23. С. 103–125.

18. Корчак М.М. Обґрунтування технологічної функціональної моделі способу обробітку ґрунту після збирання грубостеблових культур / М.М. Корчак // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Кам'янець-Подільський, 2016. Вип. 24, ч.2. С. 165–174.

19. Корчак М.М. Аналіз результатів пошукових експериментальних досліджень подрібнювача рослинних залишків грубостеблових культур / М.М. Корчак // Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. Кам'янець-Подільський, 2017. Вип. 25. С. 99-114.

20. Корчак М.М., Дудчак Т.В., Вільчинська Д.В. Теоретичне обґрунтування робочого органу для вирівнювання ґрунту / Вісник Житомирського державного технологічного університету, Вип. 1, 2019. С. 69-76. (ISSN 1728-4260).

21. N. Korchak. Дослідження комбінованого подрібнювача рослинних залишків. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2019. 73 с. (ISBN: 978-620-0-27842-5).

22. M. Korchak, S. Yermakov, V. Maisus, S. Oleksiyko, V. Pukas, I. Zavadskaya. Problems of field contamination when growing energy corn as monoculture. E3S Web of Conferences. Krynica, Poland. 6th International Conference – Renewable Energy Sources. Volume 154 (2020). (ISSN: 2267-1242).
<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202015401009>.

23. V. Sheichenko, I. Marynchenko, I. Dudnikov, M. Korchak. Development of technology for the hemp stalks preparation. Independent Journal of Management and Production. State agrarian and engineering university in Podilia. V. 10, № 7. p. 687 – 701 (2019). (ISSN: 2236-269X).

24. Корчак М.М. Обґрунтування динамічних властивостей фрезерного робочого органу для подрібнення рослинних залишків / М.М. Корчак // Abstracts of XI International Scientific and Practical Conference «Theoretical foundations of modern science and practice» (06-07 April 2020), Melbourne, Australia 2020. С. 254-260. (ISBN 978-1-64871-910-3).

25. Корчак М.М. Подрібнювач рослинних залишків з напрямними орієнтирами / М.М. Корчак // Abstracts of XIV International Scientific and Practical Conference «Actual problems of science and practice» (27-28 April 2020), Stockholm, Sweden 2020. С. 408-414. (ISBN - 978-1-64871-632-4).

26. Корчак М.М. Обґрунтування динамічних властивостей робочого органу для спрямування рослинних залишків на смуги обробітку / М.М. Корчак // Abstracts of X International Scientific and Practical Conference «Modern approaches to the introduction of science into practice» (30-31 March 2020), San Francisco, USA 2020. С. 222-228.

27. Корчак М.М. Теоретичні дослідження впливу фрези на процес подрібнення рослинних залишків грубостеблових культур по смугах обробітку / М.М. Корчак, Т.В. Дудчак, Д.В. Вільчинська // Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. Кам'янець-Подільський, 2020. Вип. 32. С. 113-123. (pISSN 2706-9052, eISSN 2706-851X).

28. Mykola Korchak, Serhii Yermakov, Taras Hutsol, Lesya Burko, Weronika Tulej. Features of weediness of the field by root residues of corn // Environment. Technology. Resources. Proceedings of the 13th International Scientific and Practical Conference. Rezekne, Latvia, Volume 1, P. 122 – 126 (2021).
DOI: 10.17770/etr2021vol1.6541.

29. Корчак М.М. Обґрунтування технологічного процесу розподілу стеблових залишків на смуги обробітку / М.М. Корчак // Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції «Society and science. problems and prospects», 25-28 січня 2022 г., Лондон, Англія. С. 586 – 593.
(ISBN - 978-1-68564-506-9, DOI - 10.46299/ISG.2022.I.III).

30. Bliznjuk, O., Masalitina, N., Mezentseva, I., Novozhylova, T., Korchak, M., Haliasnyi, I., Gavrish, T., Fomina, I., Khalil, V., & Nikitchenko, O. Development of safe technology of obtaining fatty acid monoglycerides using a new catalyst. Eastern-

European Journal of Enterprise Technologies, Volume 2, № 6 (116), P. 13 – 18 (2022).

DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.253655>

31. Korchak, M., Bliznjuk, O., Nekrasov, S., Gavrish, T., Petrova, O., Shevchuk, N., Strikha, L., Kostyrkin, O., Semenov, E., Saveliev, D. Development of rational technology for sodium glyceroxide obtaining. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, Volume 5, № 6 (119), P. 16 – 25 (2022).

DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.265087>

32. Korchak, M., Bragin, O., Petrova, O., Shevchuk, N., Strikha, L., ta in. (2022). Development of transesterification model for safe technology of chemical modification of oxidized fats. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, Volume 6, № 6 (120), P. 8 – 13.

DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.266931>.

33. Sytnik, N., Korchak, M., Nekrasov, S., Herasymenko, V., Mylostyvyi, R., Ovsianikova, T., Shamota, T., Mohutova, V., Ofilenko, N., Choni I. Increasing the oxidative stability of linseed oil. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies: Technology organic and inorganic substances, Volume 4, № 6 (124), P. 45 – 50 (2023). DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.284314>.

34. Staroselska, N., Korchak, M., Ovsianikova, T., Falalieieva, T., Ternovyi, O., Krainov, V. Improving the technology of oxidative stabilization of rapeseed oil. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies: Technology organic and inorganic substances, Volume 1, № 6 (127), P. 6 – 12 (2024). ISSN 1729-3774. DOI: [10.15587/1729-4061.2024.298432](https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.298432)

<https://journals.urau.ua/eejet/issue/view/17773>.

35. Yermakov S., Korchak M., Duhanets V., Pukas V., Vusatyi M. Rationale for the combined cultivator design for cultivating soil littered with plant remains of rough-stemmed crops. Environment. Technology. Resources. 15th International Scientific and Practical Conference. June 27-28, 2024, "Vasil Levski" National Military University, Veliko Tarnovo, Bulgaria. Vol. 1, pp. 419-424.

<https://journals.rta.lv/index.php/ETR/article/view/7959/6269>

36. C. Lu, S. Shevchenko, V. Geichuk, M. Korchak, A. Topalov. Research on Improving Seals to Suppress Vibration of Rotary Machines”, C. R. Acad. Bulg. Sci., Vol. 77 (6), P. 881 – 891 (2024). DOI: <https://doi.org/10.7546/CRABS.2024.06.11>

<https://www.proceedings.bas.bg/index.php/cr/article/view/559>

МЕТОДИ КООРДИНАЦІЇ ТА УПРАВЛІННЯ РОЮ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ ВИКОНАННЯ КОЛЕКТИВНИХ ЗАВДАНЬ

Слюсаренко Олександр Костянтинович,
Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку

Вступ

Рої безпілотних літальних апаратів (БПЛА) на сьогоднішній день є однією з найбільш перспективних технологій, завдяки якій досягається виконання складних колективних завдання. Завдяки використанню протоколів координації та управління рою досягається покращення таких параметрів, як узгодженість дій між літальними апаратами (ЛА), уникнення зіткнень, ефективне розподілення завдання та адаптуватися до змінних навколишнього середовища. Застосування колективного управління рою підвищує ефективність в таких задачах як військова розвідка, пошукові місії, автоматизація сільського господарства та інші.

Аналіз останніх досліджень та постановка завдання

На сьогоднішній день дослідження в області координації та управління рою БПЛА активно розвиваються. Сучасні алгоритми та протоколи дозволяють досягати високого рівня автономності та злагодженості дій ЛА. Серед основних алгоритмів можна виділити наступні:

- *Artificial Potential Field algorithm* – застосовується для уникнення зіткнень та координації руху дронів.
- *Particle Swarm Optimization algorithm* – застосовується для оптимізації задач, моделюючи соціальну поведінку частинок.
- *Flocking algorithm* – засновані на біологічних моделях поведінки тварин та використовуються для колективного руху.

Основні завдання на шляху до покращення протоколів координації та управління включають: підвищення надійності протоколів, оптимізацію ресурсів, забезпечення безпеки та адаптацію до різних сценаріїв застосування.

Метою дослідження є аналіз та висвітлення сучасних протоколів координації та управління рою безпілотних літальних апаратів для виконання колективних завдань. Основною задачею є розгляд основних алгоритмів, застосування алгоритмів колективних задач, проблеми та виклики.

Основна частина дослідження

1. Основні алгоритми управління рою

1.1. Flocking algorithm

Алгоритм мурмурації моделює рух рою ЛА на основі простих правил, які спостерігаються в природі, наприклад у зграях птахів.

Алгоритм був вперше описані Крейгом Рейнольдсом у 1987 році в моделі *Boids*. Основні принципи роботи включають [5]:

1. Вирівнювання (*Alignment*) – принцип, за яким ЛА змінює свій напрямок

руху, щоб відповідати середньому напрямку сусідніх дронів. Принцип вирівнювання зображено на рис. 1.

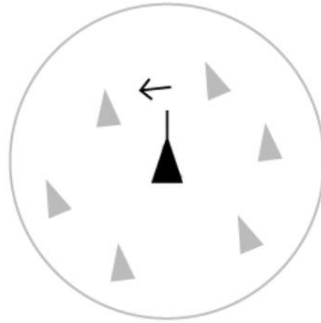


Рис. 1. Принцип вирівнювання в алгоритмі зграйної поведінки [5].

2. Згуртованість (*Cohesion*) – принцип, за яким ЛА рухається в напрямку середнього положення сусідів. Принцип згуртованості зображено на рис. 2.

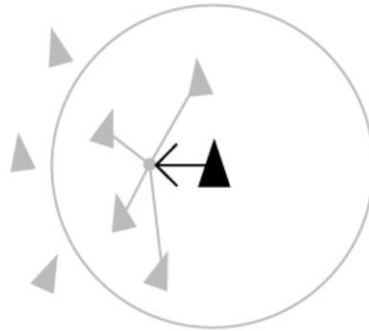


Рис. 2. Принцип згуртованості в алгоритмі зграйної поведінки [5].

3. Розштовхування (*Separation*) – принцип, за яким ЛА відштовхується від своїх сусідів, щоб уникнути зіткнень. Принцип розштовхування зображено на рис. 3.

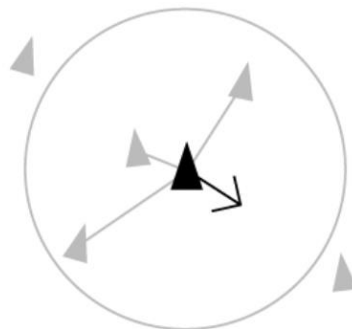


Рис. 3. Принцип згуртованості в алгоритмі зграйної поведінки [5].

Для визначення положення *boids*, тобто літальних апаратів, в майбутньому використовується метод Ейлера [8], який зображений в формулах 1, 2.

$$v_t + \Delta_t = v_t + a_t + \Delta_t^{\circ} * \Delta_t \quad (1)$$

$$x_t + \Delta_t = x_t + v_t + \Delta_t^{\circ} * \Delta_t \quad (2)$$

де $v_t + \Delta_t$ – це значення отримане в результаті обчислень наведених правил до кожного агента-бойда.

До переваг використання алгоритм мурмурації можна віднести простоту і природність алгоритму а також високоефективну адаптування до змінних умов, що дозволяє великій кількості агентів ефективно взаємодіяти.

До недоліків можна віднести вимогу до ефективної комунікації між агентами для обміну інформацією, а також складність налаштування параметрів, щоб досягти бажаної поведінки при різних місіях.

Використання наведеного алгоритму забезпечує надійну координацію та адаптивність до змінних умов. Наведена модель стає все більш популярною у розробці автономних систем БПЛА. Інтеграція цієї моделі дозволяє покращити ефективність та безпеку виконання колективних завдань.

1.2. Artificial Potential Field algorithm

Алгоритм штучних потенційних полів (*APF*) – на сьогоднішній день широко застосовується для ефективної координації та уникнення зіткнень у рої ЛА. Алгоритм *APF* полягає у створенні штучних потенційних полів, які впливають на дрони, спрямовуючи їх до цілі та відштовхуючи від перешкод. Цей підхід імітує поведінку частинок у фізичних полях, що дозволяє досягати бажаної траєкторії руху [2].

Штучне потенційне поле, якому піддається агент визначається як сума атрактивного поля та репульсивного поля. Формула штучного потенційного поля зображена в формулі 3 [6].

$$U_{art}(x) = U_{x_d}(x) + U_o(x) \quad (3)$$

де U_{art} – штучне потенційне поле, якому піддається агент, U_{x_d} – атрактивне поле, U_o – репульсивне поле.

Атрактивне поле (*Attractive Potential Field*) – це потенційне поле створене ціллю, до якого є притягання. Формула 4 [6].

$$U_{x_d}(x) = \frac{1}{2} k_\rho (x - x_d)^2 \quad (4)$$

де x – положення агента, x_d – позиція цілі, k_ρ – цільова позиції.

Графік атрактивного поля зображений на рис 4.

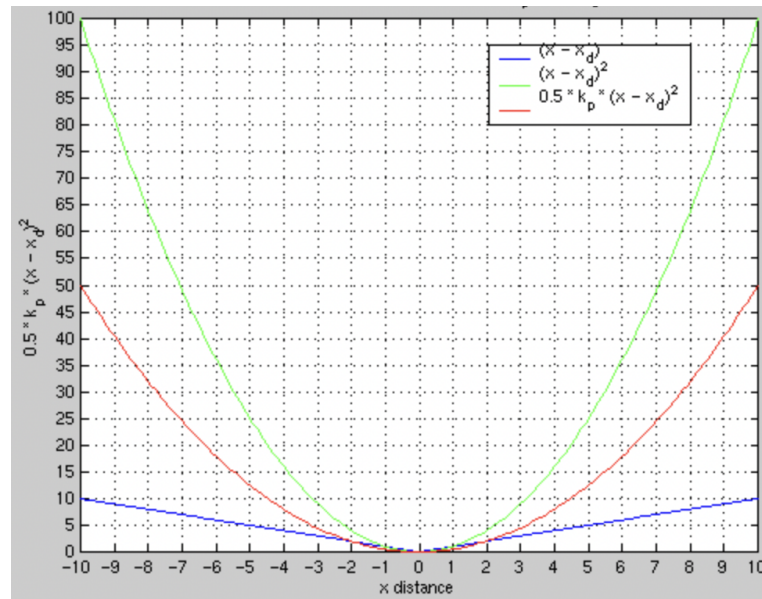


Рис. 4. Графік атрактивного поля алгоритму штучних потенційних полів

Репульсивне потенційне поле (*Repulsive Potential Field*) – це потенційне поле, яке відштовхує ЛА від перешкод. Формула 5.

$$U_o(x) = \begin{cases} \frac{1}{2} \eta \left(\frac{1}{\rho} - \frac{1}{\rho_0} \right)^2, & \rho \leq \rho_0 \\ 0, & \rho > \rho_0 \end{cases} \quad (5)$$

де η – постійний коефіцієнт підсилення, ρ – найкоротша відстань до перешкоди, ρ_0 – гранична відстань впливу потенційного поля.

Графік репульсивного потенційного поля зображений на рис. 5.

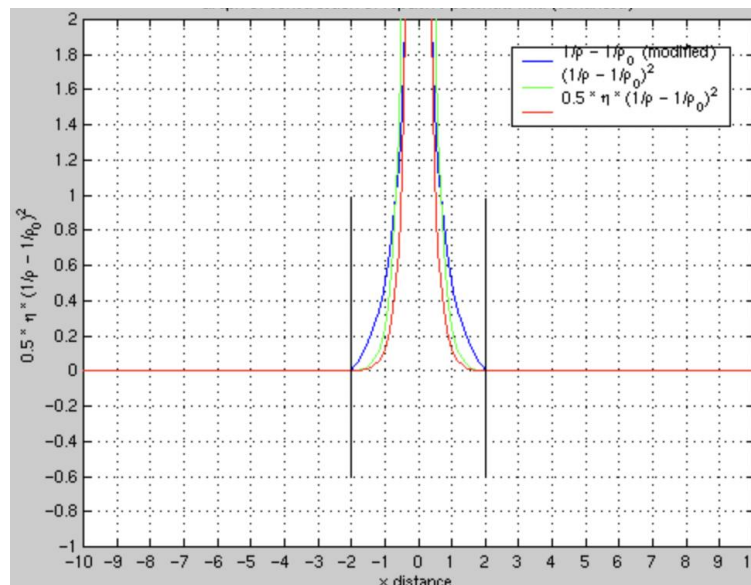


Рис. 5. Графік репульсивного поля алгоритму штучних потенційних полів

До переваг можна віднести простоту реалізації та швидка реакція на динамічні зміни в середовищі. Також наведений алгоритм легко комбінується з іншими методами для поліпшення ефективності.

До недоліків можна віднести проблеми локальних мінімумів, коли ЛА застрягає в області, з якої не може вийти [9].

Використання алгоритмів потенційних полів дозволяє забезпечити координацію рою БПЛА, а також запобігає зіткнень у складних середовищах, наприклад, як міська забудова або зони з високою щільністю перешкод, що дозволяє виконувати складні колективні завдання у різних умовах.

1.3. Particle Swarm Optimization algorithm

Particle Swarm Optimization (PSO) – це алгоритм оптимізації, який як і алгоритм *Flocking* був натхненний поведінкою живої природи. Алгоритм був описаний Джеймсом Кеннеді і Расселом Еберхартом у 1995 році [4]. *PSO* використовується для розв’язання безлічі оптимізаційних задач у різних галузях науки та техніки завдяки своїй простоті та ефективності.

Алгоритм *PSO* моделює систему частинок, які переміщуються в просторі. Кожна ця частинка представляє потенційне рішення задачі оптимізації і має свою позицію та швидкість. Частинки оновлюють свої позиції, орієнтуючись на власний найкращий досвід (індивідуальний оптимум) і найкращий досвід всієї зграї (глобальний оптимум).

Алгоритм складається з наступних етапів [4]:

1. Ініціалізація

На цього кроці створюється популяція частинок з випадковими початковими позиціями та швидкостями в просторі рішень. Кожна з цих частинок має два вектори – це позиції \vec{x}_i і швидкості \vec{v}_i .

На наступному кроці ініціалізації встановлюються початкові значення індивідуальних найкращих позицій \vec{p}_i (*initial personal best*) для кожної з частинок.

Наступним кроком є визначення глобального найкращого оптимума (*initial global best*) серед усього рою.

2. Оновлення швидкості та позиції

Для кожної частинки швидкість оновлюється за формулою 6.

$$\vec{v}_i^{t+1} = w\vec{v}_i^t + c_1r_1^t(\vec{p}_i^t - \vec{x}_i^t) + c_2r_2^t(\vec{g} - \vec{x}_i^t) \quad (6)$$

де w – коефіцієнт інерції,

c_1 та c_2 – коефіцієнти прискорення, r_1 та r_2 – випадкові числа в діапазоні [0, 1],

\vec{g} – глобальний найкращий досвід.

Та позиція частинки оновлюється за формулою 7.

$$\vec{x}_i^{t+1} = \vec{x}_i^t + \vec{v}_i^{t+1} \quad (7)$$

3. Оновлення найкращих позицій

На цьому етапі виокремлюють два правила:

Якщо поточна позиція частинки \vec{x}_i^{t+1} краща, ніж її індивідуальний найкращий досвід \vec{p}_i , оновлюється значення \vec{p}_i .

Якщо поточна позиція частинки \vec{x}_i^{t+1} краща, ніж глобальний найкращий досвід \vec{g} , оновлюється значення \vec{g} .

4. Завершення

На цьому етапі алгоритм перевіряє чи було досягнуто критерію зупинки, наприклад, максимальна кількість ітерацій або досягнення заданого рівня точності.

До переваг *PSO* можна віднести простота реалізації, швидкість та ефективність, застосування до широкого спектру задач оптимізації, включаючи багатовимірні та неперервні задачі. Також описаний алгоритм підтримує паралельні обчислення, оскільки оновлення позицій частинок можуть виконуватися незалежно один від одного.

До недоліків *PSO* можна віднести зупинки на локальних мінімумах, особливо в складних або багатомодульних функціях. Також ефективність алгоритму залежить від налаштування параметрів, таких як коефіцієнт інерції та коефіцієнти прискорення [9].

Незважаючи на описані недоліки, *PSO* залишається популярним вибором для розв'язання складних задач оптимізації у наукових та інженерних дослідженнях роїв безпілотних літальних апаратів.

2. Застосування алгоритмів колективних завдань

Успішне виконання колективних завдань рою БПЛА потребує спланованої координації та розподілу задач між окремими ЛА.

Ці вимоги досягаються за допомогою алгоритмів, що дозволяють ЛА працювати як єдиний злагоджений механізм, виконуючи складні завдання у реальному часі. До таких завдань можна віднести військові та пошукові місії, моніторинг територій та інспекцію інфраструктури.

У військових, наприклад, розвідці та пошукових місіях рої повинні швидко і ефективно аналізувати великі території, використовуючи сенсори, датчики та камери для виявлення цілей. Завдяки алгоритмам координації, ЛА можуть розподіляти територію пошуку між собою, мінімізуючи час і підвищуючи шанси на успішне виконання місій. Такі алгоритми дозволяють безпілотним літальним апаратам обмінюватися інформацією про знайдені цілі та координувати свої дії для досягання цілі місії.

При моніторингу територій, наприклад, у сільському господарстві або лісництві, місія рою є ретельне обстеження великих площ. ЛА, які оснащені різноманітними сенсорами та використовують описані в розділі 1 алгоритми, можуть збирати різноманітні дані про стан рослин, ґрунту та фіксувати зміни в екосистемі території яка зазначена в місії. Використання алгоритмів координації дозволяє рою БПЛА розподіляти завдання таким чином, щоб уникнути дублювання зусиль і забезпечити максимально ефективне використання ресурсів.

Для інспекції інфраструктури, наприклад мости, нафтові платформи або вітряні турбіни, також можна автоматизувати завдяки рою. Через високу мобільність та доступність до важкодоступних місць, ЛА можуть проводити детальну перевірку конструкцій, фіксуючи пошкодження. Алгоритми координації дозволяють розподілити завдання між безпілотними ЛА таким чином, щоб кожен з них міг сфокусуватися на конкретному сегменті

інфраструктури, забезпечуючи високу швидкість інспекції та відеофіксацію для автоматизованого документування.

Резюмуючи можна зазначити, що в більшості місій, де застосовуються рої є використання алгоритмів для розподілу задач. Тобто, кожен ЛА діє як незалежна одиниця, корегує та приймає рішення на основі отриманої інформації від сусідніх ЛА та змін в навколишньому середовищі.

Такий підхід дозволяє забезпечити високу гнучкість і стійкість системи до зовнішніх змін, оскільки ЛА можуть самостійно коригувати свої дії у випадку виявлення нових перешкод або змін у місії. Це особливо важливо для динамічних середовищ, де ситуація може швидко змінюватися, і необхідно оперативно адаптувати стратегію виконання поставленої задачі.

3. Проблеми та виклики

Для досягання поставлених цілей описаних вище рої стикається з рядом проблем і викликів, пов'язаних з затримками в передачі даних, обмеженою обчислювальною потужністю та іншими технічними обмеженнями.

Розуміння цих проблем і розробка ефективних методів їх вирішення є ключовими для підвищення ефективності та надійності роїв дронів.

3.1. Вплив факторів

Однією з головних проблем, з якою стикаються рої – це затримки в передачі даних. Затримки можуть виникати через різні фактори, включаючи обмежену пропускну здатність каналів зв'язку та перешкоди в навколишньому середовищі. Затримки в передачі даних можуть призвести до втрати синхронізації між ЛА в рої та/або зниження ефективності виконання завдань [1].

Іншою важливою проблемою є обмежена обчислювальна потужність безпілотних літальних апаратів. БПЛА, як правило, мають обмежені ресурси, включаючи процесорну потужність, пам'ять та потужність батареї. Це обмежує можливості для виконання складних обчислень, таких як аналіз даних з сенсорів, обробка зображень і прийняття рішень в реальному часі.

3.2. Методи вирішення цих проблем за допомогою адаптивних алгоритмів

Для подолання проблем, пов'язаних із затримками в передачі даних та обмеженою обчислювальною потужністю, розробляються різні адаптивні алгоритми та підходи.

Одним із методів вирішення проблеми затримок у передачі даних є використання адаптивних протоколів зв'язку, які можуть динамічно регулювати параметри в залежності від умов навколишнього середовища та завантаженості мережі.

Для подолання обмежень обчислювальної потужності використовуються підходи, засновані на розподілених обчисленнях і хмарних технологіях. БПЛА можуть передавати частину обчислювальних завдань на наземні станції або хмарні сервери, що дозволяє знизити навантаження на бортові обчислювальні ресурси і забезпечити виконання складних обчислень [3]. Крім того, на сьогоднішній день для розв'язання цієї проблеми розробляються спеціалізовані алгоритми, які оптимізують використання обчислювальних ресурсів ЛА.

Наприклад, алгоритми компресії даних можуть зменшити обсяг даних, які передаються між БПЛА або наземною станцією, що дозволяє знизити навантаження на канали зв'язку і збільшити швидкість обробки інформації. Інший підхід полягає у використанні методів машинного навчання для оптимізації ресурсів і підвищення ефективності обчислювальних процесів ЛА [9].

Для вирішення проблем з якими стикаються на сьогоднішні день БПЛА необхідно впроваджувати комплексний підхід, що включає розробку адаптивних мережевих протоколів, розподілених обчислювальних систем та застосування алгоритмів оптимізації. Описані методи в перспективі зможуть підвищити ефективність виконання місії та покращити протоколів координації та управління БПЛА.

Висновки

Рої безпілотних літальних апаратів відкривають нові можливості для виконання складних колективних завдань завдяки високому рівню автономності та злагодженості дій між ЛА. Описані алгоритми координації дозволяють досягати високої ефективності в різних сферах застосування, від військової розвідки до автоматизації сільського господарства.

Алгоритм *Flocking* забезпечує природну та ефективну координацію ЛА на основі простих біологічних правил, таких як вирівнювання, згуртованість та розштовхування. *Artificial Potential Field* сприяє уникненню зіткнень і дозволяє ЛА досягати цілі, створюючи атрактивне та репульсивне поле. *Particle Swarm Optimization* оптимізує колективні завдання на основі моделювання соціальної поведінки частинок, що дозволяє досягати глобальних оптимумів.

Варто відзначити, що рої для при виконанні поставлених цілей місій стикаються з численними викликами, такими як затримки в передачі даних та обмежена обчислювальна потужність. Для вирішення описаних викликів є потреба в впровадженні комплексних підходів, що включає розробку адаптивних мережевих протоколів, розподілених обчислювальних систем та застосування алгоритмів оптимізації.

Список літератури

1. Chen X., Tang J., Lao S. Review of Unmanned Aerial Vehicle Swarm Communication Architectures and Routing Protocols. *Applied Sciences*. 2020. Vol. 10, no. 10. P. 3661. URL: <https://doi.org/10.3390/app10103661> (date of access: 01.06.2024).

2. Choi D., Kim D., Lee K. Enhanced Potential Field-Based Collision Avoidance in Cluttered Three-Dimensional Urban Environments. *Applied Sciences*. 2021. Vol. 11, no. 22. P. 11003. URL: <https://doi.org/10.3390/app112211003> (date of access: 05.06.2024).

3. Drone Swarms as Networked Control Systems by Integration of Networking and Computing / G. Asaamoning et al. *Sensors*. 2021. Vol. 21, no. 8. P. 2642. URL: <https://doi.org/10.3390/s21082642> (date of access: 29.05.2024).

4. Kennedy J., Eberhart R. Particle swarm optimization. *ICNN'95 - International Conference on Neural Networks*, Perth, WA, Australia. 1995. URL: <https://doi.org/10.1109/icnn.1995.488968> (date of access: 03.06.2024).

5. Lee J. M., Cho S. H., Calvo R. A. A fast algorithm for simulation of flocking behavior. *2009 International IEEE Consumer Electronics Society's Games Innovations Conference (ICE-GIC 2009)*, London, UK, 25–28 August 2009. 2009. URL: <https://doi.org/10.1109/icegic.2009.5293611> (date of access: 03.06.2024).

6. Navigation information augmented artificial potential field algorithm for collision avoidance in UAV formation flight / H. Liu et al. *Aerospace Systems*. 2020. Vol. 3, no. 3. P. 229–241. URL: <https://doi.org/10.1007/s42401-020-00059-6> (date of access: 03.06.2024).

7. Poli R., Kennedy J., Blackwell T. Particle Swarm Optimisation. *SSRN Electronic Journal*. 2007. URL: <https://doi.org/10.2139/ssrn.2693499> (date of access: 04.06.2024).

8. Takahashi Y., Komeyama K. Development of a feeding simulation to evaluate how feeding distribution in aquaculture affects individual differences in growth based on the fish schooling behavioral model. *PLOS ONE*. 2023. Vol. 18, no. 2. P. e0280017. URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0280017> (date of access: 29.06.2024).

9. UAV formation control using enhanced behavior mechanism and artificial potential field / L. Deng et al. *International Journal of Advanced Science and Computer Applications*. 2024. Vol. 4, no. 2. URL: <https://doi.org/10.47679/ijasca.v4i2.62> (date of access: 03.06.2024).

The authors of the XXXIV International Scientific and Practical Conference «Modern problems of humanity and scientific ways of solving them» were representatives of the following educational institutions:

Azerbaijan State Agricultural University; National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine; Singapore Management University; King Danylo University; Baku State University; Genetic Resources Institute; Azerbaijan Research Institute of Fruit and Tea; Taras Shevchenko National University of Kyiv; Ferenc Rakoczi II Transcarpathian Hungarian College of Higher Education; National TU "Dniprovska Polytechnic"; Institute of Geotechnical Mechanics named after M.S. Polyakova of the National Academy of Sciences of Ukraine; Sumy State University; Kyiv National University of Technology and Design; Bukovinian State Medical University; Ivano-Frankivsk National Medical University; Kharkiv National Medical University; Astana International University; Borys Grinchenko Kyiv University; Zaporizhzhia National University; Prykarpattia National University named after Vasyl Stefanyk; Transcarpathian Research Expert Forensic Center of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine; Kherson National Technical University; Illinois State University; University of Washington; University of Birmingham; Open International University of Human Development "Ukraine"; Admiral Makarov National Shipbuilding University; Institution of higher education "Podilskyi State University"; State University of Intellectual Technologies and Communication and others.

Modern problems of humanity and scientific ways of solving them

Scientific publications

Proceedings of the XXXIV International Scientific and Practical Conference
«Modern problems of humanity and scientific ways of solving them»,
Bergen, Norway. 195 p.
(August 27 – 30, 2024)

UDC 01.1

ISBN – 979-8-89504-801-6

DOI – 10.46299/ISG.2024.1.34

Text Copyright © 2024 by the International Science Group (isg-konf.com).

Illustrations © 2024 by the International Science Group.

Cover design: International Science Group (isg-konf.com)©

Cover art: International Science Group (isg-konf.com)©

All rights reserved. Printed in the United States of America.

No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted, in any form or by any means, or stored in a data base or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

The content and reliability of the articles are the responsibility of the authors. When using and borrowing materials reference to the publication is required. Collection of scientific articles published is the scientific and practical publication, which contains scientific articles of students, graduate students, Candidates and Doctors of Sciences, research workers and practitioners from Europe, Ukraine and from neighboring countries and beyond. The articles contain the study, reflecting the processes and changes in the structure of modern science. The collection of scientific articles is for students, postgraduate students, doctoral candidates, teachers, researchers, practitioners and people interested in the trends of modern science development.

The recommended citation for this publication is: Abbasov A.R. The state of the hydrographic network of Azerbaijan and its current problems. Proceedings of the XXXIV International Scientific and Practical Conference. Bergen, Norway. 2024. Pp. 8-13

URL: <https://isg-konf.com/modern-problems-of-humanity-and-scientific-ways-of-solving-them/>